

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Bakalářská práce

**Translation of Texts Dealing with Aviation,
with a Commentary and a Glossary**

Tereza Zikudová

Plzeň 2018

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Katedra anglického jazyka a literatury

Studijní program Filologie

Studijní obor Cizí jazyky pro komerční praxi

Kombinace angličtina – francouzština

Bakalářská práce

**Translation of Texts Dealing with Aviation,
with a Commentary and a Glossary**

Tereza Zikudová

Vedoucí práce:

PhDr. Alice Tihelková, Ph.D.

Katedra anglického jazyka a literatury

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2018

Prohlašuji, že jsem práci zpracovala samostatně pod vedením vedoucí
bakalářské práce a použila jen uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, duben 2018

.....

Poděkování

*Ráda bych zde poděkovala vedoucí své bakalářské práce,
PhDr. Alici Tihelkové, Ph.D., za pomoc, rady a čas, který mi věnovala.*

TABLE OF CONTENTS

1 INTRODUCTION	6
2 THEORETICAL PART	7
2.1 Translation in general	7
2.2 Equivalence	9
2.3 Translation methods	9
2.4 Translation procedures	10
2.5 Translation process	11
3 PRACTICAL PART	13
3.1 Translation of the first text	13
3.1.1 Commentary on the first text	28
3.1.2 Glossary to the First Text	38
3.2 Translation of the second text	40
3.2.1 Commentary to the second text	46
3.2.2 Glossary to the second text	55
4 CONCLUSION	56
5 ENDNOTES	58
6 BIBLIOGRAPHY	59
6.1 Print sources	59
6.2 Internet sources	60
7 ABSTRACT	61
8 RESUMÉ	62
9 APPENDICES	63
9.1 The first source text	63
9.2 The second source text	77

1 INTRODUCTION

The main objective of this bachelor thesis is to translate texts dealing with the topic of aviation and provide corresponding commentaries and glossaries. This is the key part of the work called the practical part. The thesis also contains an initial shorter theoretical part and these two together – the theoretical and the practical part – comprise the whole work.

In the theoretical part, the translation in general is briefly discussed first, followed by commenting on the notion of equivalence, which is a bewildering concept that does not have one clear definition. Afterwards, the translation methods and translation procedures are explained and the theoretical part ends with the description of the translation process.

The main, practical part is composed of translations of two texts, both from the field of aviation. The first text is in English and it is translated into Czech, while, for the second text, it is the other way around.

The first text is longer, and it is an excerpt from an about 50-page long study on the topic of air traffic control and issues concerning its modernisation process in the United States. According to the author of the source text, the US air traffic control system is obsolete and should introduce substantial changes of technologies or efficiency of their use, taking the current systems overseas as an example. The second text is translated from Czech into English and it is an article about the present situation of four-engine airliners on the market.

Both texts are accompanied by a commentary and a glossary. The commentaries are divided into two main parts – the macro approach and the micro approach. In the macro approach, the general information about the text is given, whereas in the micro approach, the lexical, the grammatical and (for the second text) also the textual level of the text are analysed more in detail.

The thesis also contains endnotes, bibliography, abstract, resumé and appendices with the source texts.

2 THEORETICAL PART

2.1 Translation in general

Translation is a process of transforming one written text into another, while the meanings of both texts should stay as similar to each other as possible. The first text is to be called the “source text”, the second one the “target text”. In other words, according to Juliane House: “Translation can be defined as the result of a linguistic-textual operation in which a text in one language is re-produced in another language.”[1]

In general, there is no consensus on the definition of translation. Whereas some languages use one word for both translation and interpretation, in English we traditionally differentiate the meaning of these two terms. And still, neither of their meanings is precisely clear.

Roman Jakobson, one of the most important members of Prague Linguistic Circle and a famous 20th century linguist, distinguishes three basic types of translation as follows:

- Intralingual translation or **rewording** is an interpretation of verbal signs by means of other signs of the same language.
- Interlingual translation or **translation proper** is an interpretation of verbal signs by means of some other language.
- Intersemiotic translation or **transmutation** is an interpretation of verbal signs by means of signs of nonverbal sign system.[2]

As this classification of Jakobson’s is broadly accepted, the conclusion can be drawn from the above that there are at least three meanings of the word **translation**. (This fact itself can indicate what a difficult process a translation must be. Let’s imagine every word had three and more meanings – which might often be the case. Therefore, there are an incredible number of possibilities of translating a single sentence. It is necessary to know the source language perfectly, so it is possible to orientate in the context and “guess” what the author might have meant.) However, one meaning of the word translation fortunately comes up to most people’s minds when pronounced. Jakobson calls it the **translation proper** – the “real” translation – a translation from one language into another.

When contemplating translation, no matter if being a professional, a student, or just a person interested in the subject, the culture as well as the extra-linguistic reality of both source and target languages need to be taken into account. It is not advisable or even possible to simply translate words by words, sentences by sentences, and even considering the context of the whole text might not be enough. Only if the culture and customs of the country where the target language (and the source language, too, of course) comes from is well known to the translator, the expectation of a successful translation has a chance to be fulfilled. The reason why it is so important can be illustrated by imagining the opposite situation. Provided the translator is not familiar with the Czech tradition associated with the consumption of the carp (Christmas Eve dinner), the translation might fall short of delivering the message. Similarly, if the signification of the date 4th of July for the USA is not explained in the translation, and the reader does not have the knowledge, the meaning gets “lost”, as it cannot be comprehended separately from its cultural and historical background.[3]

According to the Sapir-Whorf hypothesis, language and culture are connected so closely that not only does the culture influence the language, but also the language shapes the culture. The speaker of a certain language is thus seeing the world differently than the speaker of another language.[4] This theory in its most extreme interpretation is generally not recognised nowadays by the linguistic community because it would mean no translation is virtually possible, and we know it is.[5] But if we interpret it less strictly, we come to a conclusion that it would be imprudent to disregard the importance of the language-culture interaction. There is even a whole discipline called **psycholinguistics** which explores this subject more closely.

Further on in this chapter and in the whole thesis, the terms **source language** and **target language** as well as **source text** and **target text** will emerge. Source language is the one we translate from into the target language. For the purposes of economy, these terms will be shortened as **SL** (source language), **ST** (source text), **TL** (target language), and **TT** (target text).

2.2 Equivalence

In the course of history, there has been a discussion over the notion of equivalence. The linguists could not agree on what equivalence should look like and what means should be used to reach it. “When we say two things are equivalent we do not mean that they are identical but that they have certain things in common, and function in similar ways.”[6] Of course, the more literary the ST is, the harder it will be to find equivalent expressions and the less of formal correspondence between the ST and the TT can be used, with translation of poems being the most extreme challenge.

Many scholars, such as for example Slovak translation scientist A. Popovič, Scottish linguist J. C. Catford or American linguist E. Nida, distinguish different types of equivalence. The last of them, Eugene Nida, stresses the importance of the text character, the aim of the author and the type of audience. He claims that the translation should take into account the cultural context of the TL and it should be focused on attaining the same reaction from the TT reader as from the ST reader.[7]

Today, the most accepted approach is focusing on the functional aspect of translation or the functional equivalence. It means that it does not matter if the same or different linguistic means are used for a translation, but it does matter if they fulfil the same purpose or function.[8]

2.3 Translation methods

“The central problem of translating has always been whether to translate literally or freely.”[9] Peter Newmark sets out eight translation methods. He separates them into two groups – first four are of SL emphasis, second four of TL emphasis. In other words, first four can be considered more literal translations, second four more free translations.

- **Word-for-word translation**
- **Literal translation**
- **Faithful translation**
- **Semantic translation**

- **Adaptation**
- **Free translation**
- **Idiomatic translation**
- **Communicative translation**

According to Newmark, only semantic and communicative translation can suffice to create a successful translation result. Whereas the central point of attention for the semantic translation is the ST author and his ideas, the communicative translation focuses on the readers of the TT. The first one is more likely to over-translate, the second one to under-translate, as it prefers the text to be understandable to the audience over following the exact thoughts of the original author.[10]

2.4 Translation procedures

Translation procedures are in comparison to translation methods used for translating smaller units of texts such as words.[11] Reasonably, we use more than just one translation procedure while translating one text. Jean-Paul Vinay and Jean Darbelnet wrote a book *Comparative Stylistics of French and English* (original *Stylistique comparée du français et de l'anglais*), where they introduced seven basic translation procedures. They are cited as follows:

- **Borrowing** – The word from the SL is left as it is, because there is not a satisfactory term found in the TL, and even if there were an appropriate counterpart (word), the original word conveys the message better. Some of the expressions from foreign languages become with time such a natural constituent of the target language that they are no longer considered a borrowing (for example the expression **déjà vu** in English or other languages).
- **Calque** – A unit of the ST, for example a compound, is translated in a way that the first component of the compound from the SL is substituted with the correspondent word of the TL, second component from TL with its adequate substituent of the TL, etc.

- **Literal translation** – Word-for-word translation. Each word in a sentence is replaced with its TL counterpart. This procedure is more common when translating from and into languages of the same family.
- **Transposition** – A word of one part of speech is substituted with a word of another part of speech. For instance, we use a noun in the SL for a verb from the TL.
- **Modulation** – It is a change in the point of view. It is used when both literal translation and transposition sound unnatural in the TL, although being grammatically correct. Typical example is a change of a positive sentence in the SL into a negative one in the TL.
- **Equivalence** – Expressing the same idea by different stylistic and structural means, usual for the TL. Commonly, equivalence is used when translating proverbs, onomatopoeia of animal sounds, etc.
- **Adaptation** – It is used when a situation from the ST, while using any of the procedures above to translate it, would cause a misunderstanding or a shift of meaning. It is necessary to create a new situation in the translated text, which is more suitable with the TL culture and conveys the same message (it is a special kind of equivalence) compatible with the whole text.[12]

2.5 Translation process

Of course, it is also necessary to take into account what kind of text is going to be translated. There certainly needs to be a different approach to a clear, scientific text with many technical terms than to a literary text. One thing the translator should consider at the beginning of his/her translation journey is what purpose or function the original text serves. We distinguish several functional styles: **the belles-lettres style**, **the newspaper style**, **the scientific style**, and **the administrative style**. For each one of them, different linguistic means are generally used. For some, it is more reasonable to proceed rather freely to create a “new piece of art” and for some, it is advisable to follow the individual words and sentences more strictly, for example, when working with official documents.

The approach can also be a matter of personal opinion or decision. Some authors prefer to translate rather faithfully and therefore the final product can be very quickly after

examination recognized as a translation, not an original piece. It needs to be added that in this case it is the translators' purpose to create a text that gives their readers the feeling and knowledge that they are reading a text coming from a different culture or country.[13] On the other hand, there are those translators who favour a rather free approach.

However, the translator can only afford to choose the approach while translating a piece of the belles-letters style and possibly of the journalistic style. It is not conceivable to decide not to follow strictly a text of a business contract, for example.

Individual translation procedures – the techniques of translation of the individual parts of the text – are parts of the overall method of a translator. The solution for single elements always needs to comply with the method in use.[14]

Nowadays, the approach to translation is generally focused on the whole process of translating in comparison to giving most of the attention to the translation product itself in the past. The translator should make **strategic decisions** at the beginning of the translation process. The so-called **macro approach** takes into account the cultural and historical context of the ST, possible literary hints, the relation of the translator to the theme of the text and to the audience, and so on. Only when this step is done, the translator can move on to the **micro approach** – considering the text into more detail. Micro approach is concerned with the grammatical structures, the lexicon – the individual parts of the text. The translator starts with the general and proceeds to the details and the final product is a part of this whole process.[15]

3 PRACTICAL PART

3.1 Translation of the first text

Úvod do řízení letového provozu

Řízení letového provozu (ATC) je podstatnou součástí bezpečného, dobře fungujícího a účinného leteckého systému. Jeho hlavním cílem je udržovat letadla od sebe v dostatečné vzdálenosti tak, aby se zabránilo kolizím, ale slouží rovněž k organizaci dopravy ve vzdušném prostoru. Současné řízení letového provozu má počátky v roce 1929, spojené s neziskovou organizací vlastněnou několika aeroliniemi. Společnost Aeronautical Radio, Inc. (ARINC) podnítila vývoj leteckých radií pro komunikaci, na zemi umístěných všesměrových radiomajáků pro navigaci a přístrojové přistávací systémy (ILS) pro přistávání na letištích. Společnost ARINC také v letech 1935–36 založila první dvě střediska ATC, která sloužila trase spojující Newark, Cleveland a Chicago. V roce 1936 byl provoz této služby společností ARINC převzat úřadem Bureau of Air Commerce Ministerstva obchodu Spojených států amerických a problémy stíhaným aeroliniím bylo tak uleveno od tohoto břemene.

Jako první navigace pro vzdušný prostor byly používány velké ohně, které byly později nahrazeny leteckými světelnými majáky na kopcích. To umožnilo pilotům držet se předem určených tras nad krajinou, kdy pravidelně komunikovali s řídícími z ARINC a letovými dispečery. Světelné majáky byly následně nahrazeny radiomajáky (VOR). Kokpity byly vybaveny přístroji, které umožňovaly pilotům létat přímou cestou mezi radiomajáky, přičemž využívaly trasy stanovené systémem řízení letového provozu. Každému letadlu byla řídícími přiřazována určitá trasa. Řídící věže byly ze začátku ve správě letišť, ale od roku 1941 převzala tuto funkci federální vláda a zařadila ji do systému řízení letového provozu. Přístrojové přistávací systémy používaly jak v letadlech, tak na letištích, takové vybavení, které umožňovalo bezpečné přistávání za špatných viditelnostních podmínek.

V roce 1938 byla z Bureau of Air Commerce Kongresem vytvořena nezávislá organizace Civil Aeronautics Authority. Pod tuto organizaci spadalo nejen řízení letového provozu, ale i dotace a regulace pro počínající letecký průmysl a udělování licencí pilotům. V roce 1940

proběhly další reorganizace, které tuto organizaci rozdělily na dvě – Civil Aeronautics Board (CAB), která byla zodpovědná za ekonomické regulace a dotace, a na Civil Aviation Administration (CAA), která měla na starost řízení letového provozu a bezpečnostní směrnice. Náklady vynaložené na řízení letového provozu byly i nadále hrazeny z přídělů z federálních daní.

Díky armádnímu úsilí během Druhé světové války byl vyvinut radar, který sloužil ozbrojeným silám. Jelikož se letectví po Druhé světové válce velice rozšířilo, došlo v 50. letech k řadě vzdušných kolizí, které přiměly úřad CAA zavést monitorování pomocí radaru na federální úrovni. To umožnilo řídícím v zařízeních ATC sledovat na obrazovkách značky reprezentující letadla, namísto spoléhání se na radiová hlášení pilotů a následné odhadování pozice každého jednotlivého letadla ve vzdušném sektoru. Vzdušný prostor byl rozdělen na úseky podle nadmořské výšky a vzdálenosti od letišť a pouze ta letadla, která používala přístroje respektující předpisy letového plánu úřadu CAA, měla povolena vstoupit do takto „řízeného vzdušného prostoru“ kolem významných letišť a ve vyšších nadmořských výškách. Na počátku 60. let už musela být všechna letadla pohybující se v řízeném vzdušném prostoru vybavena transpondéry – zařízeními, která po vyzvání zašlou signál umožňující identifikovat letadlo pod jedinečným kódem a určit jeho nadmořskou výšku. Vyzvání probíhá pomocí „sekundárního“ radaru, který zasílá informaci na obrazovku řídícího. Ta se zobrazí jako znak přidružený značce pro letadlo jako takové z primárního radaru.

V roce 1958 se z úřadu CAA stala Federální letecká správa (FAA), která zůstala samostatným orgánem do doby, než vzniklo Ministerstvo dopravy USA (DOT) v roce 1967, (kdy se FAA stala agenturou spadající pod DOT).

V průběhu 60. let instalovala agentura FAA v každém z 20 domácích, na trati umístěných středisek ATC, která monitorují a řídí dopravu ve velkých nadmořských výškách, sálové počítače ke zpracování a zobrazování informací. Agentura také instalovala lokální počítače v téměř 200 tzv. terminal radar approach control facilities (TRACONS) – střediscích, která řídila přilety a odlety na veřejných letištích. Řídící věže na letištích se zabývaly vlastním vzlétáním a přistáváním.

V roce 1970 ustanovil Kongres několik spotřebních daní z letectví a vytvořil svěřenecký fond Airport and Airways Trust Fund, jenž měl spravovat příjmy, které měly být použity pouze na leteckou infrastrukturu (později také na činnosti FAA). Mezi tři hlavní funkce FAA dnes patří provoz systému ATC, tvorba grantů na rozvoj letišť a regulace všech bezpečnostních aspektů (aerolinie, soukromá letadla, letiště, výrobci letadel, letečtí mechanici, komerční vesmírné nosné rakety atd.). Roční rozpočet úřadu pochází jak z výnosů ze spotřebních daní z letectví (ze svěřeneckého fondu), tak z obecných federálních příjmů. V posledních letech tvořila částka čerpaná z fondu 20 až 30 procent celkového rozpočtu FAA. Kongres každoročně uzpůsobuje rozpočet FAA a pravidelně znovu schvaluje jeho program a spotřební daně (většinou jednou za tři až pět). V roce 1978 byl vydán Airline Deregulation Act, zákon, který zrušil hlavní funkci CAB, a v roce 1984 byla tato organizace zrušena úplně. Deregulace předznamenávaly novou éru cenového konkurenčního boje, který vedl k levnějším letenkám a rychlejšímu růstu letecké dopravy, stejně tak jako přesunu aerolinií k systému založenému převážně na hub and spoke modelu.

Stará a nová paradigmata

Současné paradigma ATC

Řízení letového provozu má tři základní funkce, kterými jsou: dohled (potvrzení toho, kde se letadla nacházejí), komunikace (předávání dat a instrukcí mezi piloty a řídícími) a navigace (asistence pilotům při směřování letadel po bezpečných trasách). Od 60. let byly tyto činnosti prováděny následovně:

- **Dohled:** Primární radar sledoval pohyb všech letadel v daném úseku vzdušného prostoru a sekundární radar poskytoval detailnější informace o každém z letadel. Signály z obou typů radaru byly přijaty zeměpisně nejbližším radarem a přeposlány k blízkému středisku TRACON nebo středisku na trati, zpracovány sálovými počítači a zobrazeny na obrazovkách řídících.
- **Komunikace:** Všechna komunikace mezi piloty a řídícími byla prováděna pomocí hlasového rádia. Piloti museli měnit frekvence podle toho, jak se na své cestě pohybovali od jednoho oblastního řídícího k jinému.

- **Navigace:** V kontrolovaném vzdušném prostoru létala letadla podle pravidel pro let podle přístrojů (IFR). Piloti předkládali agentuře FAA letové plány, aby byly před letem odsouhlaseny řídícími. Za normálních okolností byla naplánována trasa letadla z letiště odletu klikatě od jednoho VORu k dalšímu do letiště příletu. Řídící si předávali letadla podle toho, jak prolétala jejich sektory. Trysková dopravní letadla byla stále častěji vybavována inerciálními (gyroskopickými) navigačními systémy. Ty kontrolovaly pozici svého letadla, která byla hlášena pilotům a letovým dispečerům. Později byly do tryskových letadel instalovány palubní počítače nazývané systémy řízení letu (FMS). Ačkoli tento systém dokázal propočítat přímou trasu a následně ji použít lépe než trasu „klikatou“, řídící málokdy takovou „přímou cestu“ schvalovali.

Stojí za zmínku, že menší letadla pohybující se v méně přeplněném vzdušném prostoru a v nižších nadmořských výškách mohou létat a létají podle pravidel letu za viditelnosti (VFR), což znamená, že za udržení vzdálenosti letadel od sebe nejsou odpovědní kontroloři, nýbrž piloti sami.

Systém ATC dnes funguje velmi podobně jako fungoval v 60. letech, třebaže v mnohem širším měřítku. FAA vydal zprávu, že v roce 2012 jeho 514 řídících věží odbavilo 50,6 milionů vzletů a přistání – 21,9 milionů obchodními letadly, 26,1 milionů letadly všeobecného (business a osobního) letectví a 2,6 milionů vojenskými letadly. Důležitým pokrokem bylo zavedení povinného výstražného protisrážkového systému (TCAS) v 80. letech. Kromě toho bylo v 90. letech představeno několik softwarových nástrojů. Například Traffic Management Advisor se používá k organizaci přesunu letadel z běžného vzdušného prostoru do koncového vzdušného prostoru (nad letištěm) a User Request Evaluation Tool pomáhá řídícím upozorovat potenciální problém, když chtějí pilotům dát povolení k přímé trase namísto kličkování mezi VORy.

Řídící zvládá pracovat jen s omezeným množstvím letadel najednou a jak letecká doprava postupně rostla, musel být vzdušný prostor přerozdělován do více a více sektorů. Počítače, displeje a softwary jsou nyní výkonnější, ale stále provádějí stejné základní úkony jako jejich předchůdci v 60. letech. Ačkoli zde byly snahy o restrukturalizaci systému za účelem zlepšení produktivity, zejména plán National Airspace System (NAS) v 80. letech, produktivita ATC se nezvýšila a náklady stále rostou, stejně jako počet řídících letového provozu.

Vize změny paradigmatu

Nové technologie otevírají možnosti pro dramatické zlepšení starého paradigmatu ATC. Namísto převážně „procedurálního“ systému, ve kterém vyžaduje každý pohyb letadla specifické povolení řídicího, by mohl moderní systém leteckého provozu umožnit provozování letů mnohem více po uživatelsky preferovaných trasách, optimalizovaných pro potřeby uživatele, jako jsou například minimalizace spotřeby paliva či co nejkratší čas letu. Široce dostupný signál GPS by mohl být použit ke sledování lokace letadel s větší přesností než radar, ať už by se letadla nacházela na trati ve velkých nadmořských výškách či v blízkosti letišť při příletu a odletu. Široké separační zóny, oddělující letadla za letu, by tedy mohly být zmenšeny, čímž by se zvýšila bezpečnostní kapacita určitých segmentů vzdušného prostoru. Komunikace mezi piloty a řídicími se většinou týká rutinních záležitostí, které by mohly být vyřešeny pomocí textové zprávy, čímž by se zabránilo přetížení frekvencí a chybám vyvolaných špatným porozuměním. Zároveň by to poskytlo řídicím dostatek času separovat a řídit vzdušnou dopravu. Většina letů by mohla být „přímá“, sestavená podle uživatelem preferované nadmořské výšky a směrování trati, a ne omezená na předem určené trasy. Mnoho aspektů rutinní separace by také mohlo být zautomatizováno, což by z řídicího udělalo „manažera“ dopravy. Tento přesun paradigmatu z řízení letového provozu na uspořádání letového provozu by pomohl zajistit, že by nebylo třeba umísťovat zařízení letecké dopravy přímo pod část oblohy, se kterou toto zařízení pracuje. S rozsáhlým používáním informací v reálném čase, k čemuž napomáhají vysokorychlostní datové sítě, by mohla být letecká doprava kdekoli spravována odkudkoli.

Toto nové paradigma má svůj původ v 80. letech a bylo zkoumáno v průběhu 90. let a na počátku 21. století vědci z NASA, ve think tancích spojených s FAA, jako například MITRE Corporation a Lincoln Laboratories, a také v odděleních letectví a kosmonautiky různých univerzit. Podobné studie byly prováděny v Evropě i jinde ve světě v rámci globální letecké komunity. Američtí vědci si uvědomili, že tato změna paradigmatu by mohla dramaticky zvýšit výkonnost národního leteckého systému. Ve výsledku by vedla k větší produktivitě systému ATC tím, že by se zefektivnilo uspořádání letového provozu a vyžadovalo by méně pracovní síly. Eliminací potřeby mít střediska ATC přímo pod

vzdušným prostorem, který spravují, by nové paradigma vedlo k jejich rozsáhlému slučování, což by vedlo k úsporám z výroby ve velkém, které by dále zvyšovaly produktivitu.

Ti, kteří se zabývali novým paradigmatem vyjmenovali výhody, které by z této změny vyplývaly. Ty zahrnují:

- **Úspory nákladů a času uživatelů vzdušného prostoru:** Sníženou spotřebou paliv (díky přímějším trasám, optimálním nadmořským výškám, menším zpožděním z vyčkávacích okruhů a dalším úsporám) by se snížil největší jednotlivý provozní náklad dnešních letadel. Nárůst produktivity díky částečné automatizaci a budoucí slučování ATC center by navíc snížily náklady systému ATC, který je z velké části hrazen svými uživateli (buď uživatelskými daněmi nebo přímými poplatky a tarify).
- **Snížené dopravní zahltění, menší omezování růstu:** Stávající model vyžaduje mnoho pracovní síly. Její množství se však nemůže nadále zvyšovat přímo úměrně s větším objemem letecké dopravy, který bude pravděpodobně doprovázet neustávající ekonomický růst. Bez zásadního zvýšení kapacity bude výsledkem současné situace patrně větší dopravní zahltění a buď vyšší ceny letenek či nějaká forma přidělového systému. Přímé trasy do budoucna uvolní dopravní zahltění na stávajících linkách. Nové paradigma by také mohlo zvýšit maximální kapacitu současných vzletových/přistávacích drah, avšak kvůli neustávajícímu růstu leteckého průmyslu budou i další dráhy zapotřebí.
- **Větší bezpečnost:** V průběhu celé historie letectví přinesla každá nová technologie (jako například rádio, VOR, ILS, radar, TCAS) větší bezpečnost. Nový systém, který používá mnohem přesnější a rychlejší informace o tom, kde se letadla nacházejí a kam míří, a který závisí méně na lidské vizualizaci až deseti pohybujících se letadel ve 3D na dvoudimenzionálním displeji, by byl mnohem bezpečnější než převážně manuální systém, který má nahradit. Samostatné bezpečnostní regulace by pomohly zajistit, že se tak stane.
- **Ekologické výhody:** Neefektivnost nynější praxe ATC, která je způsobená nadměrnou spotřebou paliv a tedy zvýšenými emisemi CO₂ a dalších polutantů, byla Mezivládním panelem pro změny klimatu odhadnuta na 12 procent a tento odhad je v letecké komunitě široce přijímaný. Nové paradigma má potenciál většinu dané neefektivnosti eliminovat.

- **Zvýšený export technologií:** Pokud Spojené státy vyvinou a implementují technologie a postupy nového paradigmatu, budou mít naše společnosti z oblasti leteckého průmyslu a společnosti zabývající se leteckou elektrotechnikou lepší pozici v konkurenčním boji se svými zaoceánskými protějšky, co se týče modernizování řízení letového provozu v celém zbytku světa. To povede ke globálnímu přijetí nového paradigmatu a uvědomění si jeho výhod.

Snahy o změnu

NextGen ve Spojených státech

V reakci na zprávu Aerospace Commission z roku 2002 diskutovalo Ministerstvo dopravy (DOT) pod vedením tajemníka Normana Mineta s vedoucími pracovníky dalších federálních úřadů zainteresovaných v NAS (patřilo mezi ně Ministerstvo obrany, Ministerstvo vnitřní bezpečnosti, úřad Národní meteorologická služba Ministerstva obchodu a NASA) o novém paradigmatu. Společně navrhli založení interinstitucionálního projektového úřadu, který měl podrobněji rozvinout daný koncept a vytvořit plán jeho realizace, a v roce 2003 Kongres schválil založení úřadu Joint Planning & Development Office (JPDO). JPDO, pod vedením DOT jako de facto hlavního orgánu, vyvinulo koncept operací, strukturu podnikání a sjednocený pracovní plán systému, který byl původně znám pod názvem Next Generation Air Transportation System. Nepraktický akronym NGATS byl brzy nahrazen poutavějším termínem NextGen. Protože uspořádání letového provozu bylo hlavní součástí systému, krátkodobé plánování a implementace se staly převážně úkolem FAA.

Jednotné evropské nebe

Přibližně v té době počínaly podobné snahy v Evropské komisi, a to jako reakce na novou vizi založenou na technologiích a na vzrůstající stížnosti aerolinek. Stížnosti se především týkaly mnohem vyšších nákladů ATC v Evropě a neefektivních tras, které vedly k nadměrné spotřebě paliv a naplnění cílů snížení skleníkových plynů bylo tak hůře dosažitelné. Za hlavní zdroj neefektivnosti tras a vyšších nákladů byl označen roztříštěný evropský systém ATC. Evropský systém ATC měl, s přibližně podobným objemem leteckého

provozu jako Spojené státy, 31 různých poskytovatelů letových navigačních služeb (ANSP) a 68 řídicích středisek na trati (oproti 20 ve Spojených státech).

Výslednému projektu se začalo říkat Jednotné evropské nebe (SES). Poté, co proběhly další studie, vytvořila Evropská komise v roce 2004 výzkumný program ATM jednotného evropského nebe – SESAR – orgán sdružující veřejný a soukromý sektor, který má za úkol plánování implementace nových technologií a změny v pracovních postupech.

Mnoho dalších ANSP, jako například australských, novozélandských nebo kanadských, také ocenilo potenciál nového paradigmatu a začalo se snažit o vývoj nových technologií a procesů. Mezinárodní organizace pro civilní letectví (ICAO) pak v roce 2012 přizvala ANSP z většiny svých 191 členských států, aby došlo ke shodě na postupné „blokové modernizaci“ letového provozu, která měla zajistit koordinaci zlepšování ve stále globálnějším leteckém průmyslu.

Neuspokojivé výsledky

Naneštěstí, a navzdory značné propagaci NextGen, programu SESAR a malých pilotních projektů, učinil byrokratický aparát FAA (který má dlouhou a dobře zdokumentovanou historii problémů s vyřizováním technických zakázek ve stanoveném čase a rozpočtu) mnohem menší pokroky, než většina letecké komunity očekávala. NextGen požaduje po provozovatelích letadel, aby svá letadla vybavovali souběžně s upgrady FAA, a letecké společnosti a provozovatelé bizjetů jsou pochopitelně skeptičtí, že se jim velké investice do modernizace letadel včasné vrátí. To je částečně způsobené tím, že FAA musí program modernizace odhadnutý na 20 miliard amerických dolarů financovat z ročních přidělů Kongresu, přičemž takto významný kapitálový program je ještě obtížnější než za normálních okolností, jelikož federální rozpočet je pod zvyšujícím se tlakem. Mluví se také o tom, že v FAA pracují manažeři a zaměstnanci, kteří jsou skeptičtí ohledně nahrazování radarů technologiemi GPS a vytváření systému, který by z řídicích provozu udělal manažery provozu.

Modernizační programy agentury FAA opakovaně nezvládly zvyšovat produktivitu ATC. To může být vnímáno jako další signál rezistence vůči zásadní změně, a vést tak k situaci, kdy je starší technologie pouze nahrazena novou (a dražší) technologií, která provádí stejné úkony a zůstává u stejných letových postupů jako dřív. Navíc, jelikož je FAA financována

Kongresem, má tato agentura tendenci považovat Kongres za svého zákazníka. Situace by byla dost odlišná, pokud by subjekty leteckého průmyslu platily za služby FAA přímo a vyžadovaly takové modernizace, které by byly z ekonomického pohledu výhodné.

Evropa se potýká s podobnými problémy, přičemž někteří její ANSP jsou více otevření ke změně než jiní. Největším problémem je to, že vlády mnoha z 31 zemí, které se účastní projektu SES, se silně brání unifikaci vzdušného prostoru napříč národními hranicemi. Toto platí i v omezeném rozsahu, tedy co se týče požadovaného plánu vytvoření devíti „funkčních bloků“, ve kterých by národní poskytovatelé systémů ATC společně zefektivnili organizaci vzdušných tras a sloučili svá zařízení. Výsledkem toho je, že evropský pokrok v implementaci nového paradigmatu je taktéž pomalý, výjimku činí pouze několik pilotních projektů, které zahrnují demonstrace nových technologií a postupů.

Organizační změny v zahraničí

Nejvyspělejší země světa (kromě Spojených států) za posledních 25 let ustanovily vcelku radikální organizační reformy svých ANSP. Ty nesouvisejí s projekty NextGen a SESAR a byly z velké části zavedeny ještě před nimi. Do roku 1987 bylo téměř všechno ATC spravováno ministerstvy nebo úřady pro letectví, které byly, stejně jako v případě naší FAA, zároveň bezpečnostními regulátory i poskytovateli ATC. Od té doby již více než 50 států (počínaje s Airways New Zeland v roce 1987) transformovalo své poskytovatele ATC na jednoúčelové korporace spravované nebo regulované svými vládami. Obecným vzorcem, ač jemně se lišícím stát od státu, bylo a je oddělování ATC od bezpečnostních regulací a dávání poskytovatelům korporátní formu (ve většině případů jsou to korporace vládní) s autoritou vybírat poplatky za své služby od uživatelů přímo. Toky příjmů hrazených přímo těmto ANSP jim umožňují vydávat příjmové dluhopisy, čímž financují velmi nákladné projekty na zlepšení. Větší ANSP zpravidla získaly rating dluhopisů s investičním stupněm.

Jakožto finančně autonomní nejsou tito ANSP postihováni vládními rozpočtovými škrty ani přehnaně kontrolováni legislativou. Rozhodnutí o uzavření či sloučení různých zařízení (v rámci jednoho státu) jsou rozhodnutí striktně obchodní, ne politická. Navíc to, že zákazník platí přímo poskytovateli, má za účel přesunout pozornost ANSP od uspokojování potřeb bývalého faktického zákazníka (zákonodárný orgán státu) k uspokojování potřeb reálného zákazníka (subjekty leteckého průmyslu).

Ačkoliv ve Spojených státech probíhaly a probíhají přerušovaně diskuze o podobných reformách a v dobách Reagana a Clintona zde byly i vážné návrhy takových reforem, diskuze nemají žádné reálné výsledky, a FAA je dnes výjimkou mezi významnými světovými ANSP.

Inovace v praxi

Nyní si představíme sedm případových studií současných snah o zavedení inovací do poskytování služeb řízení letového provozu. Všechna tato úsilí musela překonávat zakořeněnou zaujatost ve prospěch statu quo, která je nedílnou součástí úvah o ATC kvůli tomu, že ATC bylo historicky vždy pod vedením bezpečnostních organizací. Výsledky výzkumů se ovšem shodují v tom, že reformování, korporatizování a na zákazníky zaměření ANSP jsou mnohem úspěšnější v realizaci zásadních pokrokových změn než nereformované, politizované agentury jako je FAA.

Případová studie 1:

Digitální komunikace mezi piloty a řídícími

První úspěšný koncept digitální komunikace mezi řídícím střediskem a piloty má společně s výzkumy prováděnými agenturou FAA kořeny v 70. letech, byl však vyvinut a implementován zvláštním výborem spadajícím pod ICAO s názvem Special Committee on Future Air Navigation Systems (FANS), který vznikl v roce 1983. Tento výbor, sdružující letecké společnosti a výrobce avioniky i letadel, vytvořil koncept CNS/ATM (komunikace, navigace a sledování) pro uspořádání letového provozu, jenž předznamenával výše diskutovaný nástup změny paradigmatu. Původně se koncept zaměřoval na zlepšení uspořádání letového provozu ve vzdušném prostoru, který byl jak mimo dosah radaru, tak i běžné VHF radiové komunikace (jako například prostor nad oceány nebo nad rozlehlými, málo obydlenými oblastmi). ATC bylo v těchto částech vzdušného prostoru vždy „procedurální“; jelikož ani řídící, ani piloti nevěděli, kde se letadlo přesně nachází, praxe byla taková, že se kolem každého letadla vytvořila obrovská bezpečnostní zóna – 100 námořních mil (nm) příčně a 120 nm podélně, což dohromady činilo 12.000 mil

čtverečných. Piloti opakovaně hlásili svou přibližnou polohu pomocí pomalého, vysokofrekvenčního rádio vysílače umožňujícího komunikaci na velkou vzdálenost.

Cílem CNS/ATM systému bylo využití GPS pro navigaci a sledování, stejně jako využití digitální satelitní komunikace v kombinaci s potenciálem již existujících inerciálních navigačních systémů a FMS počítačů v letadlech pro mezikontinentální lety. Řešení Boeingu bylo pojmenováno FANS 1 a bylo poprvé certifikováno a použito v Boeingu 747 aerolinií Qantas v roce 1995. Následující rok se začalo FANS 1 používat pro trasy v tichomořském vzdušném prostoru. Airbus brzy následoval Boeing se svým velice podobným projektem FANS A a celý systém se tak stal známým pod pojmem FANS 1/A. Kromě toho, že systém FANS používal GPS pro navigaci a družice společnosti Inmarsat pro digitální komunikaci mezi piloty a dispečery (druh datového spoje), také poskytoval automatický závislý přehled (ADS), který používal datovou komunikaci k odesílání informace o pozici řídícím.

Ačkoliv bylo FANS 1/A díky zjevným výhodám pro oceánský vzdušný prostor agenturou FAA přijato, trvalo dalších mnoho let než se software pro oceánský vzdušný prostor, který agentura používala, stal s FANS 1/A kompatibilním v tom smyslu, že dokázal poskytnout podobnou informaci o pozici jako radar přímo na displeji řídícího. Ještě navíc trvalo agentuře FAA velmi dlouho si uvědomit, že by podobnou metodu komunikace datovým spojem mezi řídícím a pilotem (CPDLC), která se již používala pro vzdušný prostor nad Pacifikem a severním Atlantikem, mohla použít i pro vnitrostátní dopravu. V říjnu 2002 v budově Miami Center agentura konečně spustila ve spolupráci s American Airlines pilotní program. Stejně jako FANS 1/A pro oceánský vzdušný prostor, i tento CPDLC program vyžadoval aktualizace softwaru FMS počítačů letadel a využil již existujícího textového komunikačního systému ACARS (letový komunikační adresný a oznamovací systém), který byl provozován společností ARINC a dříve byl používán pouze pro datovou komunikaci mezi piloty a letovými dispečery.

American Airlines nejdříve vybavily 10 ze svých 757 a plánovaly vybavit další čtyři 767 na zkoušku. Plánem agentury FAA bylo podrobit systém zkušební lhůtě trvající jeden rok a následně do roku 2005 rozšířit CPDLC do zbytku z 20 středisek ve vnitrozemí. V dubnu roku 2003 však agentura ohlásila, že systém nebude dále rozšířen ještě po dobu mnoha let, protože ceny zpráv společnosti ARINC jsou vysoké, agentura se potýká s rozpočtovými problémy, a také protože výhody ze systému plynoucí jsou spíše výhodami pro uživatele

vzdušného prostoru než pro agenturu samotnou. (To se stalo navzdory tomu, že studie pro FAA ukázala, jakým způsobem by se dalo CPDLC rozšířit do všech 20 středisek za cenu nižší.) V tu dobu již American Airlines vybavily 20 ze svých Boeingů 757 a společnosti Continental, Delta a FedEx se plánovaly k programu Miami připojit později v roce 2003. Jenže pilotní program byl ještě téhož roku ukončen, a to k velkému zděšení leteckých společností, které CPDLC vnímaly jako „zásadní architektonický předpoklad pro téměř jakýkoli v budoucnu zamýšlený systém uspořádání letového provozu“.

Společnost American Airlines následně svá systémem CPDLC vybavená letadla, Boeingy 757, přesunula do Evropy, kde organizace Eurocontrol (multilaterální organizace, která má zodpovědnost za ATC v Evropě) zveřejnila časový plán pro postupné zavádění datového spoje, vybavování klíčových středisek a požadavků, aby byla všechna nová letadla systémem vybavována od roku 2009 a všechna již používaná letadla vybavena do roku 2014. Tento program stále pokračuje, časová lhůta byla posunuta jen mírně, do února 2015. K začátku roku 2013 vybavili němečtí a švýcarští ANSP (oba korporatizovaní) svá hlavní střediska tak, že bylo možné zavedení datového spoje, což učinila i organizace Eurocontrol pro vzdušný prostor, ve kterém sama jako ANSP figuruje (Maastricht Upper Airspace Control). Systém bude poskytovat komunikaci datovým spojem pro všechny fáze letu do roku 2015: předletová povolení, stoupání, traťová fáze letu, přiblížení a přistávání. Společnost Honeywell, jenž je dodavatelem systému, očekává, že menší pracovní zatížení řídících ve střediscích na trati samo o sobě zvýší výkonnost systému o 11 procent ve chvíli, kdy bude 75 procent letadel systém využívat.

Společnost NAV CANADA a britská společnost National Air Traffic Service (NATS) – obě korporatizované – úzce spolupracovaly na zajištění komunikace datovým spojem, která měla probíhat od roku 2003 mezi řídícím a pilotem v rámci severního Atlantiku. V roce 2011 začala společnost NAV CANADA postupně zavádět datové spoje ve střediscích na trati ve vnitrozemí, přičemž všechna střediska měla být vybavena a funkční do konce roku 2013. K červnu 2013 se procento vybavených dopravních letadel pohybovalo mezi 65 procenty ve vzdušném prostoru oblasti Gander Domestic, (který sousedí se vzdušným prostorem Gander Oceanic), a pouhými 25 procenty v západní Kanadě.

V roce 2012 agentura FAA konečně znovu zahájila program CPDLC (měl několik přidáných funkcí a byl přejmenovaný na DataComm), kontrakt byl přidělen týmu vedenému

společností Harris Corporation. Počáteční testovací fáze zahrnuje pouze udělování předletových povolení letadlům na bráně, tato schopnost se bude počínaje rokem 2016 rozšiřovat na řídicí věže, zatímco ve střediscích na trati začne CPDLC fungovat od roku 2019, a celý systém by měl být plně v provozu do roku 2025.

Co nám z toho všeho vyplývá? Zaprvé, se zavedením datového spoje nepřišli ANSP. Místo toho byl vyvíjen a implementován pod záštitou ICAO výrobcí letadel Airbus a Boeing, ve spolupráci s leteckými společnostmi. Měl zajistit naplnění potřeby zlepšit fungování v oceánském vzdušném prostoru, vzhledem k nerozvinutým službám v té době poskytovaných různými ANSP. A i když využil do velké míry vybavení již instalované v mezinárodních tryskových letounech – FMS počítače, inerciální navigační zařízení a ACARS systém digitálních textových zpráv přenášených pomocí družic – stále bylo nutné, aby letecké společnosti investovaly do GPS zařízení a softwarových upgradů FMS. Eurocontrol a korporatizovaní ANSP společně s poskytovateli FMS jako například Honeywell převzali vedení, co se týče zavádění datového spoje ve vzdušném prostoru Evropy a Kanady. Zaostávající byla agentura FAA, která byla svazována ročními přiděly Kongresu a patrně neschopná uvědomit si výhody, které by systém přinesl jak jí, tak jejím leteckým zákazníkům.

Případová studie 2:

Nahrazení systému ILS přistávacím systémem založeným na GPS

Na počátku 90. let využilo několik výrobců avioniky, včetně společností Honeywell a Raytheon, korporátních fondů k vývoji prototypu letištního přistávacího systému, který používal signál GPS, namísto tradičních přístrojových přistávacích systémů, které využívaly signál rádiový. Hlavní myšlenkou bylo, že pokud by signály GPS vysílané družicemi byly upřesňovány pomocí několika pevných vysílačů umístěných na daných místech na letištích a v jejich blízkosti, mohly by poskytnout přesné navádění na přistání pro všechny přistávací dráhy na letištích za výrazně nižší ceny než systém ILS, který vyžaduje oddělený systém pro každou jednotlivou přistávací dráhu. Tudíž by letiště, která jsou v současné době bez ILS, mohla zavést jednotný systém s pozemním rozšířením (GBAS), který šíří GPS signály k navádění letadel na přesná přistání, a ta letiště, která používají ILS, by ho mohla postupně nahrazovat systémem GBAS. FedEx vynaložil finanční prostředky podniku na vývoj

a testování prototypního systému ve svém hlavním dopravním středisku v Memphisu, do roku 1998 pak bylo z prototypů nashromážděno dostatečné množství dat na to, aby se agentura FAA nechala přesvědčit a zahájila program vývoje, který nazvala Local Area Augmentation System (LAAS).

V říjnu roku 2003 ale generální inspektor ohlásil, že program LAAS má mnoho technických problémů a pravděpodobně nebude schopen zvládat nejpřesnější přiblížení na přistání (takzvaná přiblížení kategorií Category II a Category III, pro bezpečná přistání za velmi špatných viditelnostních podmínek, kterých jsou některé existující systémy ILS schopny dosáhnout). Zpráva odhadovala, že pro dosažení i té nejnižší kategorie, Category I, tedy kategorie vyžadující nejmenší přesnost, bylo zatím provedeno pouhých 20 procent vývojových prací, namísto v té době očekávaných 80 procent. V roce 2004, poté, co se utratilo \$200 milionů, se agentura FAA rozhodla program LAAS ukončit a místo toho pokračovala ve financování velkého množství nákupů nových a nahrazování starých systémů ILS (přičemž drobným dílem nadále pokračovala na výzkumu a vývoji konceptu LAAS v podobě nenákladného kontraktu).

Avšak společnost Honeywell se nehodlala vzdát a začala společně s korporatizovaným poskytovatelem letových navigačních služeb Airservices Australia pracovat na vývoji proveditelné verze systému GBAS pro Category I. FedEx a německá společnost DFS (ANSP) separátně pokračovaly v podobných snahách. V roce 2007 byl už prototyp GBAS společností Airservices/Honeywell ve zkušebním provozu v Sydney, schopný poskytovat služby Category I pro oba konce všech tří drah pomocí jediného zařízení. Prototypy byly následně instalovány a testovány v Memphisu pro FedEx, Newarku pro Continental a ve městě Brémy v Německu a Malaze ve Španělsku. Agentura FAA certifikovala Smartpath GBAS systém společnosti Honeywell v září 2009, ale dostalo se mu osvědčení „nefederálního“ systému, což znamená, že agentura ho nemínila financovat ani nepřevzala zodpovědnost za jeho fungování. V roce 2012 povolily regulační orgány pro leteckou bezpečnost v Austrálii a Německu Smartpath pro běžný provoz (na rozdíl od pouze zkušebního) a agentura FAA povolila běžný chod systému v Newarku a Houstonu. Zatím tyto systémy slouží pouze pro přibližování Category I, ačkoliv Honeywell stále pokračuje ve snahách o dosažení takové přesnosti, která je potřeba pro certifikaci systému pro přistávání Category II a Category III. Povzbudivé je, že prototyp GBAS pro Category III

norské společnosti Indra Navia byl v červnu 2013 schválen pro zkušební provoz ve Frankfurtu v Německu.

V tomto případě se jedná o příklad toho, jak privátní sektor iniciuje vývoj nového využití GPS v letectví. Evidentní je, že agentura FAA špatně odhadla, jak daleko se vývoj posunul, ve chvíli, kdy uzavřela kontrakt na vývoj LAAS, a poté z něj chybně vycouvala, poté co byl systém silně kritizován ve zprávě generálního inspektora. Podnikavější společnost Airservices Australia byla ochotná spolupracovat s Honeywell na dalším vývoji systému, a až dosud s pozitivními výsledky. Jedinou otázkou zůstává, kdy dosáhnou schopnosti systému přesnosti nutné pro Category II a Category III a systém pro ně bude certifikován. Na závěr je třeba říci, že současné stanovisko agentury FAA se zdá být vcelku zvláštní. „LAAS“ je nyní opět zahrnuto v NextGen plánech agentury, ale jediný systém, který agentura schválila, je označen jako nefederální, což znamená, že je implementován, pouze pokud jsou letiště a alespoň jedna letecká společnost ochotní platit náklady – což je takový přístup typu „není zde vítáno“.

Subjekty zainteresované v letectví se na důležitosti systému GBAS neshodují. Zatímco všechna nová trysková letadla od společností Boeing a Airbus jsou pro jeho využívání vybavená, pouze společnosti FedEx a United si osvojily tuto technologii (která je nyní v provozu v jejich hlavních dopravních uzlech – Memphisu, Hustonu a Newarku). V září 2013 stanovila komise NextGen Advisory Committee (NAC) na žádost administrátora FAA 36 priorit projektu NextGen, přičemž přiblížení za nízké viditelnosti pomocí GBAS bylo mezi 17 body s nejmenší prioritou – v podstatě „dobré mít“, ale ne natolik důležité, aby bylo nadále financováno, přihlédne-li se k současnému tlaku na rozpočet FAA.

3.1.1 Commentary on the first text

3.1.1.1 MACRO APPROACH

The source text was obtained from the official website of Hudson Institute, an American organisation founded in 1961. The goal of this organisation is to provide guidance to the government by publication and conferences concerning the field of defense, international relations, economics, health care, technology, culture and law.[16] The author of the text is Robert W. Poole, Jr., an MIT-trained engineer who had been an advisor on transportation related matters to several American presidents' administrations.[17]

The text itself deals with the topic of Air Traffic Control. It is a study, a report written in scientific style, using formal language. Its target audience is supposedly American legislators, as the text proposes the solutions to the unsatisfactory situation of the current Air Traffic Control in the USA. The text was published in November, 2013 and gives information about the history of Air Traffic Control, while also arguing why it needs to be changed to Air Traffic Management and describes the means to achieve this goal.

The structure of sentences in this text is not very typical for the English language. Long, complex sentences predominate. Although the text is scientific, using argumentation and examples to support the main idea, it is possible for us to read the author's point of view in between the lines occasionally. There are also several less formal terms and formulations used.

The original text is about 50 pages long. For the purposes of this thesis, only an extract from this text is used for the translation. The excerpt comes from the pages 7-20 of the original document.

3.1.1.2 MICRO APPROACH

LEXICAL LEVEL

From the lexical point of view, the text comprises many technical terms connected to aviation, navigation, etc. Another very common phenomenon is the proper nouns. Both will be commented on in this chapter. First, however, the types of equivalence according to Dagmar Knittlová (2010) will be discussed, with provision of examples from the original text and its translation.

Types of equivalence

1) Complete equivalence

Complete equivalence is not a very common phenomenon in translations from English into Czech, as these two languages are not members of the same language family and there are differences in typology: English has a rather nominal character while Czech is a verbal type of language.[18] However, the text in discussion is a non-literary text, containing a considerable amount of nouns – typical word class for complete equivalence – that can be labelled as complete equivalents. Some of them are proper nouns which will be also discussed later on.

- airport – letiště
- year – rok
- company – společnost
- U.S. Department of Transportation – Ministerstvo dopravy USA

2) Partial equivalence

This type of equivalence is the most usual one for English-Czech translation, as these are two different types of languages (analytic and fusional) of two different historical and cultural backgrounds. Therefore, we can expect to find both formal differences as well as semantic differences on the lexical levels of the original text and its translation.

a) Onewordness and multiwordness

- some form of **rationing**
- nějaká forma **přídělového systému**
- **increasingly**
- **stále častěji**
- Direct routing **will decongest** existing airways.
- Přímé trasy do budoucna **uvolní dopravní zahlcení** stávajících linek.

b) Adding and omitting information

- **in a zigzag path**
- **klikatě**
- emission of CO₂ and **conventional pollutants**
- zvýšenými emisemi CO₂ a **dalších polutantů**
- The expression “conventional pollutant” has no direct Czech equivalent and it is not very well defined even in English, at least not to the translator’s knowledge. That is why the adjective “conventional” was **omitted** or, to be correct, substituted by the Czech adjective “další”, which leads to the **generalisation** of the meaning of the expression.

c) Transposition

Transposition is one of the translation procedures originally defined by Vinay and Darbelnet. As mentioned in the theoretical part, by using the technique of transposition, one part of speech is translated as another part of speech. Our translation text is abundant in these changes in order to sound more natural in Czech and only a couple examples are given here. It should be noted that the usage of this technique may lead to change in number of words or slight shifts in meaning.

- This new paradigm **originated** in the 1980s
- Toto nové paradigma má svůj **původ** v 80. letech
 - In this example, the verb “to originate” holds the meaning in English, whereas in Czech it is the noun “původ”. This is not very typical, because English is rather the “nominal” type and Czech is the “verbal” type, but even these cases occur in the translation quite often.
- [...] that large investments in upgrading their planes **will lead to timely benefits**.
- [...] že se jim velké investice do modernizace letadel **včasně vrátí**.
 - The English word “benefit” is omitted and substituted by the Czech verb “vrátit se”, as the Czech verb already contains the notion of “benefits” in its meaning.

3) Zero equivalence

There is no equivalent in the Czech language – a fact which can be dealt with by using many different techniques, for example **calque** and **omission**. However, the most common techniques used in this translation when encountering zero equivalence are **borrowings** – **adoptions** or **adaptions**. These last one mentioned is very typical for technical terms.

- radar – radar
- implementation – implementace
- prototype – prototyp
- display – displej
- upgrades – upgrady
- bizjets – bizjety

Some other examples of zero equivalence and borrowing concerning proper nouns can be observed in the chapter below.

Proper nouns

The text contains quite a significant number of **proper nouns**, mostly names of organisations or companies, sometimes names of projects or plans, etc. They are translated using four main strategies as follows:

- 1) A proper noun has an official equivalent (the **complete equivalent** at the same time) in Czech:

- U.S. Department of Transportation – Ministerstvo dopravy USA
- Federal Aviation Administration – Federální letecká správa
- Air Traffic Control – Řízení letového provozu

- 2) A proper noun is **adapted** to the Czech language, becomes its “natural” part, and submits to its grammatical categories:

- **Airbus**
- **Boeing**
- Řešení **Boeingu** bylo pojmenováno [...]

- 3) A proper noun has no equivalent in Czech, and it is adopted from English as it is. It can be considered a **transcription** – a type of **borrowing** procedure.

- Například **Traffic Management Advisor** se používá k organizaci přesunu letadel z běžného vzdušného prostoru do koncového vzdušného prostoru (nad letištěm) a **User Request Evaluation Tool** pomáhá řídicím upozorovat potenciální problém [...]

- 4) A proper noun is not translated and an extra explanatory word needs to be added, we are **adding information**:

- [...] GPS for navigation and Inmarsat satellites for digital communications [...]
- [...] GPS pro navigaci a družice **společnosti** Inmarsat pro digitální komunikaci [...]

- In 2012, the FAA finally relaunched CPDLC [...]
- V roce 2012 **agentura** FAA konečně znovu zahájila **program** CPDLC [...]
- In 1936, the Bureau of Air Commerce in the U.S. Department of Commerce took over this service from ARINC [...]
- V roce 1936 byl provoz této služby **společnosti** ARINC převzat **úřadem** Bureau of Air Commerce [...]
- the Airport and Airways Trust Fund
- **svěřenecký fond** Airport and Airways Trust Fund

Problems with the translation of proper nouns

Not all proper nouns encountered in the original text were uncomplicated to translate. As demonstrated above, many of the proper nouns from the original text have no (official) equivalent in Czech. The next examples are expressions that were especially difficult to deal with.

- **Single European Sky (SES)**
- **Jednotné evropské nebe**

“Single European Sky” in this case suggests a name of a project – a proper noun. Proper nouns are written with a capital letter at the beginning of the expression in Czech, so the author of this translation decided to translate it as such – “Jednotné evropské nebe” – although she found the expression with a non-capitalised first letter – “jednotné evropské nebe” in most of the official documents of the European Commission. “Jednotné evropské nebe” with a capital letter occurred in these documents infrequently, but it did.

- **Single European Sky ATM Research (SESAR)**
- **výzkumný program ATM jednotného evropského nebe**

This proper noun proved to be even more difficult to solve. It is connected to the one mentioned above. It is also a name of a project, and its abbreviation – SESAR – is often used even in Czech. There seems to be no agreement on its translation among the translators, and it is often translated also as “výzkum uspořádání letového provozu jednotného evropského nebe”, “výzkum ATM jednotného evropského nebe”, “výzkum uspořádání

letového provozu v rámci jednotného evropského nebe”, etc. This inconsistency led the author of this translation to a conclusion that there is no official name for this project in Czech and that is why she translated it with a non-capitalised letter at the beginning of this expression, in the end. (Also, no source with a capitalised letter was found.)

Another translation problem with this expression was the part “jednotného evropského nebe.” The author decided to use the non-capitalised letter because in this case the meaning of “jednotné evropské nebe” most probably suggests rather the location or area than the official name of a project. The analogy to the expression “jednotný evropský trh” was applied here.

MORPHO-SYNTACTICAL LEVEL

Tense and aspect

The tenses predominating in the original English text are the **present simple tense** and the **past simple tense**. What can be put into the category of **tense** did not cause any major challenge for the translation. On the other hand, it was in many cases difficult to find a suitable translation for the **perfect aspect** (the present and the past mostly). Although the Czech language has the category of aspect, it is different from the aspect in English. In Czech, the category is the **perfective aspect** versus the **imperfective aspect**. As the English and Czech categories of aspect do not correspond, other ways to translate the English perfect aspect had to be found with the context being the significant factor for their choice.

- With some variation across nations, the general pattern **has been** to separate ATC from safety regulation and give the provider a corporate form.
- Obecným vzorcem, ač jemně se lišícím stát od státu, **bylo a je** oddělování ATC od bezpečnostních regulací.

- A consistent finding, however, is that reformed, corporatized, customer-focused ANSPs **have been** far more successful in deploying major improvements [...]
- Výsledky výzkumů se ovšem shodují v tom, že reformování, korporatizování a na zákazníky zaměření ANSP **jsou** mnohem úspěšnější v realizaci zásadních pokrokových změn [...]
- FAA modernization programs **have** repeatedly **failed** to increase ATC productivity.
- Modernizační programy agentury FAA opakovaně **nezvládly** zvyšovat produktivitu ATC.

Active and passive voice

We can find many passive voice structures in English compared to Czech, where the usage of passive voice is quite rare. However, taking into account the nature of the scientific text, most of the passive voice structures were also translated by a passive voice structure.

- But in April 2003, the agency announced that the system would not be expanded [...]
- V roce 2003 však agentura ohlásila, že systém nebude dále rozšířen [...]
- Until 1987, nearly all ATC was provided by a government aviation ministry or department [...]
- Do roku 1987 bylo téměř všechno ATC poskytováno ministerstvy nebo úřady pro letectví [...]

Word order

Compared to the Czech language, the English language has relatively a fixed structure of words in a sentence with little possible deviations. Czech, on the other hand, has a more flexible word order, although the basic one being – as in English – subject + verb + object. There are many options for assembling the words in a Czech clause. As can be observed in the examples below, different sentence elements tend to stay together in both languages. In English, it is not a common practice that the object stands in front of the verb or after the adverbial.[19] In Czech, however, the verb and its object can be separated by an adverbial (second example). In the first example it is shown that in Czech, in contrast to English, it is allowed for the verb to occur earlier on than the subject in a sentence.

- In 2012, air safety regulators in Australia and Germany approved Smartpath for regular (as opposed to only test) operations [...]
- V roce 2012 povolily regulační orgány pro leteckou bezpečnost v Austrálii a Německu Smartpath pro běžný provoz (na rozdíl od pouze zkušebního) [...]
- Honeywell was unwilling to give up, **however**, and **began work** with corporatized ANSP Airservices Australia to develop a workable Category I version of GBAS.
- **Avšak** společnost Honeywell se nehodlala vzdát a **začala** společně s korporatizovaným poskytovatelem letových navigačních služeb Airservices Australia **pracovat** na vývoji proveditelné verze systému GBAS pro Category I.

Sentence types

There are four types of sentences or sentence structures: simple sentence, compound sentence, complex sentence and complex-compound sentence. As already mentioned, the text contains a large amount of long, mostly complex sentences. As shown in examples below, the more clauses a sentence contains, the more the translation differs in sentence structure from the original text.

1) Simple sentence (only one main clause)

- What does this episode tell us?
- Co nám z toho všeho vyplývá?

2) Compound sentence (only main clauses)

- The new paradigm could also increase the effective capacity of existing runways, but additional runways will still be needed for continued aviation growth.
- Nové paradigma by také mohlo zvýšit maximální kapacitu současných vzletových/přistávacích drah, avšak kvůli neustávajícímu růstu leteckého průmyslu budou i další dráhy zapotřebí.

3) Complex sentence (only one main clause and dependent clause/s)

(main clause + nominal clause + adverbial clause + nominal clause)

- But in April 2003, the agency announced that the system would not be expanded until many years in the future because of the high cost of the ARINC messages, FAA budgetary constraints, and the fact that the benefits accrued mostly to airspace users, not the agency.

(main clause + nominal clause + adverbial clause + adverbial clause + adverbial clause)

- V roce 2003 však agentura ohlásila, že systém nebude dále rozšířen ještě po dobu mnoha let, protože ceny zpráv společnosti ARINC jsou vysoké, agentura se potýká s rozpočtovými problémy, a také protože výhody ze systému plynoucí jsou spíše výhodami pro uživatele vzdušného prostoru než pro agenturu samotnou.

4) Complex-compound sentence (more than one main clause and dependent clause/s)

(main clause + adverbial clause + adverbial clause + main clause)

- ATC in such airspace had always been “procedural”; since neither controllers nor pilots knew exactly where planes were, the practice was to create a huge margin of safety around each plane, 100 nautical miles (nm) laterally and 120 nm longitudinally, for a total of 12,000 square miles.

(main clause + adverbial clause + adverbial clause + main clause + relative clause + relative clause)

- ATC bylo v těchto částech vzdušného prostoru vždy „procedurální“; jelikož ani řídící, ani piloti nevěděli, kde se letadlo přesně nachází; praxe byla taková, že se kolem každého letadla vytvořila obrovská bezpečnostní zóna – 100 námořních mil (nm) příčně a 120 nm podélně, což dohromady činilo 12.000 mil čtverečných.

3.1.2 Glossary to the First Text

English	explanation	Czech
air traffic control	a service ensuring the planes keep in safe distance one from another	řízení letového provozu
air traffic controller	a person responsible for organising air traffic	řídící letového provozu
air traffic management	a system introducing modernisation into air traffic control	uspořádání letového provozu
aircraft manufacturer	a company producing aircraft	výrobce letadel
Airspace	a part of the atmosphere controlled	vzdušný prostor
Altitude	a distance between a point in the airspace and the ground	nadmořská výška
ATC Center	a facility from where ATC is provided	středisko ATC
Aviation	the industry concerning aircraft / the activity of the aircraft	letecký průmysl / letectví
data link communications	a type of technology used for communication between pilots and controllers	komunikace datovým spojem
en-route center	a facility providing service for the aircraft flying between airports (but usually not landing	středisko na trati

	guidance, which is a job of a TRACON Center)	
holding pattern	A path very close to an airport that the airplane needs to follow while waiting to land	vyčkávací okruh
in-service aircraft	the aircraft in use (in contrast to the discarded ones or the new ones not yet in use)	používaná letadla
instrument landing systems	radionavigation services provided to an aircraft during its landing	přístrojové přistávací systémy
minimized fuel consumption	eliminating any excessive amount of fuel usage	minimalizace spotřeby paliva
precision landing guidance	a system or a service helping aircraft to land safely	přesné navádění na přistání
provider	an entity supplying goods or providing services	poskytovatel
Runway	a place where an aircraft takes off and lands	Vzletová dráha / Přistávací dráha / dráha
Trial	a period of time designated for testing	zkušební lhůta
VOR	a system using radio beacons to provide radionavigation for an aircraft and helping it to define its position	radiomaják

3.2 Translation of the second text

Four-engine airliners in retreat

Sometimes less is more. The giants like the Airbus A340, the Boeing 747, or the Airbus A380 are undoubtedly the symbols of long-distance travelling. However, this may change dramatically soon.

Pictures capturing four parallel contrail lines fill spotter servers as well as facebook profiles and family photo albums of many travellers. For the general public and to a certain extent for the community of experts, too, a couple of engines on both wings is a clear sign of the passengers' having to fly for many hours, to a different part of the planet. It seems, however, this era is slowly but surely heading towards its end...

Fight for lower costs

In recent years we have witnessed a relatively slow, but relatively long-lasting tendency – aircraft operators have shown decreased interest in four-engine airliners, substituting them by twin-engine aircraft in many of their fleets. The twin-engine airliners can nowadays offer comparable seat capacity and the same or even longer flying range than four-engine aircraft, all of this with considerable savings of fuel and maintenance costs.

The reliability of current drive units has already eliminated any operational or safety risks long ago and the ETOPS certification enables twin-engine aircraft to operate on trails far away from diversion airports. Therefore, these aircraft nowadays ensure regular connections without any difficulty all across the world's oceans. Unstable oil prices and growing competition in most of the world markets are pushing the airlines to make savings on their fleet operations and buying two-engine airliners instead of four-engine ones is a substantial factor of this strategy. This is reflected not only in the demand for single types, but naturally also in modification of producers' offer.

The most prominent example is the four-engine Airbus A340. It was being developed alongside the twin-engine Airbus A330 of the same capacity, sharing practically identical fuselage as well as most of the avionics and spare parts. Although still being quite an important part of many air carriers' fleets – and Airbus made efforts to support demand by

offering the longer versions A340-500 and A340-600 – its production was terminated by the end of 2011 after 377 airliners had been produced in total. By comparison, more than 1,300 of its twin-engine “siblings” – A330s – have been already ordered, and Airbus now offers customers their modernized version A330NEO.

The A380, currently the largest airliner in the world, is not much better off than the A340. Although ordered by 16 carriers, 11 of them ordered less than 10 units of this flying giant – that can be with no scruples labelled as a negligible number as their fleets usually contain tons of high-capacity airliners.

Even greater lack of customer interest in four-engine airliners is faced by American producer Boeing. The manufacturer of the legendary Boeing 747 (in its different versions the world’s largest airliner for several decades) introduced a modernised version of this “Jumbo Jet” called Boeing 747-8 in 2005. However, only 119 pieces have been ordered during almost ten years since the launch and no more than the truly dismal number of 57 was in the passenger version. In contrast, Boeing’s twin-engine high-capacity airliners are more appreciated by customers, notably the B777 and the B787, which both belong to the commercially most successful airliners ever in history. Customers have already ordered 2000(!) of these airliners and this number will with no doubt keep increasing considerably.

The journey towards success: from four to two engines

The best illustration of the current trend is the biggest longtime user of Boeing 747 – British Airways. In April 2013, the group IAG, uniting different companies including British Airways, had announced the end of operation of more than fifty of its B747-400 aircraft (the latest delivered in 1999) in the following years. However, the Airbus A380s, with only 12 units ordered by the carrier, will not serve as a replacement. Instead, smaller twin-engine aircraft like the Boeing 777-300ERs, the Airbus A350-1000s, the Boeing 787-8s and the Boeing 787-9s will substitute them.

During the next five years, British Airways is planning a phase-out of approximately 25 Boeing 747-400s – i.e., almost half of the legendary airliner fleet. Therefore, every 2-3 months on average, one majestic machine should be withdrawn. “Seven-four-sevens are being removed from operation far more rapidly than anybody expected,” said an analyst

of the company Teal Group, Richard Aboulaifia, about this general trend. Since longtime operators are now withdrawing most of these machines from the fleets, their fate is then sealed...

Major American company Delta Air Lines speaks along similar lines. It operates an impressive fleet of more than 700 airliners, comprising only 13 four-engine aircraft – the Boeings 747-400 – originally owned by North West Airlines before Delta took over this company. Would it not seem natural to seek the world's largest airliner in the fleet of such an airline? "The A380 is not a cost-effective airliner by definition, at least if you are not a subsidized, state-owned enterprise," announced Richard Anderson, the CEO of Delta Air Lines, in 2013.

Airbus has no reason to feel despondent – in November 2014, Delta signed an important contract with Airbus for a supply of 25 twin-engine airliners A330 NEO to replace present B767-300s on transatlantic routes and an additional order of 25 twin-engine A350-900s to replace the above-mentioned four-engine Boeing 747-400s. They will be deployed predominantly in transpacific routes. The deliveries should start in 2017 and the four-engine "Jumbos" will therefore start disappearing from the company's fleet for good...

Far away with low-cost airlines, but only with two engines

A similar plan has also been developed by the British Virgin Atlantic Airways (co-owned by Delta) of billionaire Richard Branson. The director Steve Ridgway talked about the intent to remove the four-engine airplanes from its fleet completely already in 2012: "We are removing four-engine airliners from the fleet quickly, which we have to do, because the prices of fuel are increasing everywhere we look." In this context, the company has recently incorporated the twin-engine Airbus A330-300s in its fleet, as well as a Boeing 787-9 this year. And there is information coming from important sources concerning the six ordered A380s; the carrier had already declined to accept them several times in the past and might not accept them at all, in the end.

Four-engine aircraft are not to be found even in the fleet of the world's largest airline – American Airlines – which gained primacy thanks to the fusion with U.S. Airways. Neither American Airlines nor U.S. Airways have had four-engine airliners in their fleets for many

years. Currently there is also no information available about the company negotiating any order of a A380 or a B747-8 – the only “four-engines” on the market. Therefore, the twin-engine Boeing 777-300ER will most probably stay the largest airliner in its fleet, at least for several next years.

Another strong critic of four-engine airliners comes from the opposite side of the world, from Kuala Lumpur, Malaysia. Tony Fernandes is the founder of Air Asia, one of the prominent Asian low-cost carriers, and also of Air Asia X, which has become so far the only low-cost company able to successfully preserve the operation of long-haul low-cost flights.

However, the expansion was more complicated than the founder himself had expected and the company’s flights to Europe had to be terminated just after two years of operation. The deployed type was the four-engine A340-300. “We simply had the bad airliner. The price of oil was 80 dollars (per barrel, Ed’s Note) and then it increased to 130 dollars. It is not compatible with the operation of a four-engine airliner,” described Fernandes. When asked about the possibility of ordering an A380, he answered tellingly: “I like nothing with four engines. It is too expensive.” The company wants to re-establish the flights to Europe as soon as it receives the new twin-engine Airbus A350s.

The inauspicious future of the A340s in the fleet has also been discussed by José Luis Quiros, the Chief Technical officer of Iberia Maintenance, a company providing maintenance for Spanish national airline Iberia. The company has already planned to replace this aircraft with twin-engine Airbus A350s, which were ordered for them and for the above-mentioned British Airways by their parent group IAG. However, the operation of A340s might be prolonged if Rolls Royce, the producer of engines, finds a way to decrease their maintenance costs. “If you decrease the maintenance costs significantly, the whole calculation of the aircraft’s lifespan is changed and the question of a possible operation prolongation arises,” said Quiros. “If nothing changes, however, we will continue with our fleet renewal as currently planned.”

“Small” four-engine aircraft

It should be noted that four engines have not always been solely limited to the high-capacity long-haul airliners. The most common four-engine airliner for short and medium-

haul routes is Avro RJ100 (previously BAe146) also nicknamed Jumbolino thanks to its unusual design for airliners of this size. However, this aircraft is slowly disappearing from scheduled flight routes, too. For example, one of its biggest operators in Europe, Swiss International Airlines, removed four units of this type from operation just in 2014 and it is now hiring twin-engine Embraer 190s to substitute them. The 16 machines remaining in the fleet will be gradually replaced by twin-engine Bombardier CS100s, which were ordered for the company in 2009 by the parent Lufthansa Group and whose prototypes are now undergoing a certification process.

As far as four engines for short-haul routes are concerned, the concept has found the widest application in Japan where the Boeing 747 was commonly in operation on domestic routes for several decades. And it was actually the Japanese market giving rise to several modifications of this type for short-haul operation. The last variant was the B747-400D (“Domestic”) destined to be used exclusively for short-haul operations. These aircraft were distinguishable from other B747-400s at first sight by the absence of winglets which would only increase the airliner’s mass and for short-haul flights would fail to serve their economical purpose.

The operators of Boeing 747s for both short and long-haul routes were two biggest Japanese airlines – Japan Airlines (JAL) and All Nippon Airways (ANA). One of the most tragic accidents in history actually happened during a short domestic flight from Tokyo to Osaka in 1985 where a JAL’s Boeing 747SR crashed as a result of a maintenance failure and 520 people died on board.

Even the Japanese airlines did not escape the trend of reducing costs and the related retreat of four-engine airliners from the sky. JAL, one of the Boeing’s most loyal longtime customers, terminated the operation of the B747 in 2011 and its larger private sector competitor ANA followed in spring 2014. Therefore, the base of both of the airlines’ long-haul fleet is formed by twin-engine airliners B777 and B787 Dreamliner today, and these aircraft can be spotted on domestic routes in Japan as well. Four-engine airplanes have disappeared from both of the companies’ fleets and neither has ordered them since.

The times when dozens of Czech spotters besieged the airport fence in Kněžves several times in a summer awaiting the arrival of the JAL's Boeing 747-400 (the company provided several charter flights to Prague a year) are gone forever.

The sky is changing

Although the longest non-stop regular route in the world connecting Sydney, Australia and Dallas, USA is currently operated by the Airbus A340, there are twin-engine airliners in operation on 23 out of 30 longest regular routes – mostly different versions of Boeing 777. As a matter of fact, the Boeing 777-200LR is an airliner with the longest ever range in the world. Historically, the longest non-stop regular route connecting Singapore and Newark was actually assured by a four-engine airliner – Airbus A340-500 – as well. However, this route was cancelled in 2013, and the operation of the A340 at Singapore Airlines was terminated. The South African national carrier – South African Airways – is in addition to above-mentioned Iberia and Virgin Atlantic planning to terminate the operation of this type, too.

The vast majority of addressed representatives of prominent global carriers share the intent of terminating operation of four-engine airliners. Although some of them are at the same time purchasers of the A380, this type is not going to be the main segment of their long-haul fleets (apart from the Emirates' one), which means the fleets will be in most cases made up exclusively of twin-engine aircraft for 250-400 passengers.

The oil prices as well as the overall situation on the market are very unstable today and the operators themselves are careful about specifying any exact time lines for their fleet renewals. It is already clear, however, that the four-engine airliners' retreat is an irreversible tendency and to see four contrail lines behind an airliner in the sky will become increasingly rare.

3.2.1 Commentary to the second text

3.2.1.1 MACRO APPROACH

The original text for this translation is an article from the website: www.aeroweb.cz. It is a website concerned with aviation-related topics. The author of this article is Kryštof Páleníček, and it was published on 9 December 2014.

The subject of the article is the retreat of four-engine airliners from operation of many airlines worldwide. The author shows that the withdrawal of these aircraft is a current trend which is likely to continue in the future by giving many examples of air carriers doing so.

The audience is supposedly the general public, although aviation enthusiasts will probably find the text more appealing than anybody else.

As for the functional style in use, it is the publicistic style. Linguistic means supposed to make the text more pleasant to read are observable throughout the text, for example colourful expressions such as “majestic machine”, metaphors such as “flying giant”, etc. On the other hand, as the topic itself contains a technical aspect, there is corresponding vocabulary and some of the technical terms will be listed in the glossary.

The article is logically structured into many paragraphs. It starts with the headline, continues with the lead, and it is further divided into five subsections by subheadings. It contains a great number of connectors and discourse markers which will be discussed in detail in the micro approach.

3.2.1.2 MICRO APPROACH

LEXICAL LEVEL

Modifiers

As the name suggests, modifiers modify or further elaborate the meaning of a noun or a noun phrase. There are two basic kinds of modifiers: **premodifiers** and **postmodifiers**. Premodifiers are placed in front of a noun, postmodifiers after a noun. Sometimes, what is a premodifier in English needs to be a postmodifier in Czech, sometimes they correspond in the two languages.

- **úsporný účel**
- **economical purpose**

- **nejrozšířenější čtyřmotorový** letoun pro **krátké a střední** tratě
- **the most common four-engine** airliner for **short and medium-haul** routes
 - “the most common four-engine” premodifies the noun “airliner” and “short and medium-haul” premodifies the noun “routes”

- the most common four-engine airliner **for short and medium-haul routes**
 - the phrase “for short and medium-haul routes” postmodifies the noun “airliner”

- verzi **pro cestujících**
- **passenger** version

English as an analytical language tends to create **noun modifiers (noun chains)** where the first nouns serve the function of an adjective – they are premodifiers. This structure, however, is foreign to Czech language and the chains are expressed differently. Therefore, it was quite a challenge for the author to create them. Here are some examples of this phenomenon:

- **soukromý** konkurent
- **private sector** competitor

- **dálkové** cestování
- **long-distance** travelling
- provoz **na krátkých tratích**
- **short-haul** operations
- způsob ke snížení nákladů **na** jejich **údržbu**
- means to decrease their **maintenance** costs

Compounds

The text comprises many words which can be marked as compounds – words created by merging of two (or more) single words. In respect of parts of speech, they are most often nouns or adjectives, but they can also pertain to other word classes.

Sometimes the compounds are written as two words, sometimes they are hyphenated, and sometimes they are written as a single word:

- **longtime** user of Boeing 747
- **long distance** or **long-distance** travelling
- **long-lasting** tendency
- **four-engine** airliner
- **cost-effective** airliner
- **low-cost** airline
- **state-owned** enterprise
- the **high-capacity long-haul** airliners

Deviations from literal translation

Literal translation is a translation procedure most often used for administrative and highly technical texts. Since the chosen text also requires some stylistic adaptation, in most cases, it could not be translated literally.

There are seven basic categories of translation procedures, enumerated in the theoretical part as Vinay and Darbelnet view them. However, various linguists have had different approaches and for example, according to Newmark, the category of modulation as Vinay and Darbelnet define it is vague and almost any other procedure than literal translation can be marked as modulation.[20]

For our purposes, neither Newmark's nor Vinay or Darbelnet's definitions will be used. The author's goal here is rather to put into opposition the rare cases of literal translation and the much more frequent cases where this procedure could not be used from a lexical point of view.

1) Literal translation

- Tony Fernandes je zakladatelem společnosti Air Asia, jednoho z předních asijských nízkonákladových dopravců, a také společnosti Air Asia X, která se stala dosud jedinou nízkonákladovou společností [...]
- Tony Fernandes is the founder of Air Asia, one of the prominent Asian low-cost carriers, and also of Air Asia X, which has become so far the only low-cost company [...]

2) Generalisation of meaning

- Ta provozuje úctyhodnou flotilu více než 700 dopravních letadel, přičemž čtyři motory má pouze 13 Boeingů 747-400, jež původně **létaly** u dopravce North West Airlines [...]
- It operates an impressive 700 airliners fleet comprising only 13 four-engine aircraft – the Boeings 747-400 – originally **owned** by North West Airlines [...]
- Pro srovnání – jeho dvoumotorových „**dvojčat**“ A330 bylo objednáno již více než 1300 [...]
- By comparison, more than 1,300 of its twin-engine “**siblings**” – A330s – have been already ordered [...]
- The Czech word “dvojčat” could be translated as “twins” in English. However, the English expression “twin-engine” would precede it directly in this sentence and therefore the meaning of the whole phrase could be confusing for the reader. More clear word “siblings” was therefore chosen.

3) Specification of meaning

- a z významných **míst** jsou slyšet informace
- and there is information coming from important **sources**

Adding and omitting information

In some cases, no satisfactory means to convey a piece of information were found, leading to either omitting or adding some words.

- zájem zákazníků **z řad provozovatelů** o čtyřmotorové letouny klesá
- aircraft operators have shown decreased interest in four-engine airliners
- Naprostá většina oslovených zástupců významných světových dopravců se shoduje **ve snaze** provoz čtyřmotorových letounů ukončit [...]
- The vast majority of addressed representatives of major global carriers agree on terminating operation of four-engine airliners [...]
- Nejlepší ilustraci trendu nabízí dlouholetý největší uživatel typu Boeing 747, společnost British Airways. Skupina IAG, jíž jsou British Airways součástí, [...]
- The current trend can be best illustrated by the biggest longtime user of Boeing 747 – British Airways. The group IAG, **uniting different companies** including British Airways, [...]
- Zachycené čtveřice kondenzačních čar plní spotterské servery [...]
- **Pictures** capturing four parallel contrail lines fill spotter servers [...]

MORPHO-SYNTACTICAL LEVEL

Condensation

Compared to Czech, which uses a lot of dependent clauses, English tends to condensate the text by using non-finite verb forms – gerunds, participles and infinitives. These are forms of a verb which do not show a grammatical number or tense and play a role of an adjective or a noun in a sentence.

1) Gerund

- Dvojice motorů na každém křídle představuje pro laickou a do značné míry i odbornou veřejnost jasné znamení, **že cestující poletí** mnoho hodin [...]
- a couple of engines on both wings is a clear sign of **the passengers' having to fly** for many hours [...]

2) Participle

- [...] který byl vyvíjen společně s kapacitně stejně velkým dvoumotorovým Airbusem A330, s nímž **má** prakticky identický trup a sdílí s ním také většinu avioniky a náhradních dílů.
- It was being developed alongside the twin-engine Airbus A330 of the same capacity, **sharing** practically identical fuselage as well as most of avionics and spare parts.
- Právě japonský trh dal dokonce vzniknout několika modifikacím toho typu k provozu na krátkých linkách.
- And it was actually the Japanese market **giving** rise to several modifications of this type for short-haul operation.
- Poslední byl B747-400D („Domestic“), **který byl určen** výhradně k provozu na krátkých tratích.
- The last variant was the B747-400D (“Domestic”) **destined** to be used exclusively for short-haul operations.

3) Infinitive

- Airbus však ani tak nemá důvod k zármutku – v listopadu 2014 získal od Deltu významnou zakázku na 25 dvoumotorových letounů A330 NEO, **které mají nahradit** současné B767-300 na transatlantických linkách, a k tomu objednávku na dalších 25 dvoumotorových A350-900, **které mají nahradit** právě čtyřmotorové Boeingy 747-400 a budou nasazeny zejména na linky transpacifické.
- Delta signed an important contract with Airbus for a 25 twin-engine airliners A330 NEO supply **to replace** present B767-300s on transatlantic routes and an additional order of 25 twin-engine A350-900s **to replace** the above-mentioned four-engine Boeing 747-400s.

Other changes in syntax

1) Shifting the negative to another part of speech

- A380 je svou definicí **neekonomické** letadlo [...]
- “The A380 **is not a cost-effective** airliner by definition [...]

2) Change of the subject and object

- Ani japonským dopravcům se však nevyhnul trend snižování nákladů [...]
- Even the Japanese airlines did not escape the trend of reducing costs [...]
- Čtyřmotorové stroje nenajdeme ani ve flotile největší světové letecké společnosti American Airlines [...]
- Four-engine aircraft are not to be found even in the fleet of the world's largest airline [...]

TEXTUAL LEVEL

Coherence and cohesion

In order for a text to be coherent, the informations need to come in a logical order, so the reader can understand the relationship between the ideas. In other words, a coherent text conveys a comprehensive message, not just an ensemble of different thoughts.

Cohesion, in comparison, concerns all the lexical and grammatical means to link the ideas together. According to Halliday and Hasan, there is five basic categories of cohesive devices. They are reference, substitution, ellipsis, connectors, and lexical cohesion.[21] When used properly, cohesive devices should lead to better coherence of the text. We will now provide examples of some of them frequently occurring in our text.

- However, **this aircraft** is slowly disappearing from scheduled flight routes, too. For example, one of its biggest operators in Europe, Swiss International Airlines, removed four pieces of **this type** from operation just in 2014 and it is now hiring twin-engine Embraer 190s to substitute **them**.
- All expressions in bold refer back to **Avro RJ100**, mentioned in the previous sentence in the text. It is an anaphoric reference, which means it refers to prior information. In this case, we use a demonstrative adjective “this” followed by a more general word – “aircraft”, “type” for the word “Avro RJ100”. The expression “them” is a pronominal reference.

- During the next five years, British Airways is planning a phase-out of approximately 25 **Boeing 747-400s** – i.e., almost half of the **legendary airliner** fleet. Therefore, every 2-3 months on average, one **majestic machine** should be withdrawn.
 - Both “legendary airliner” and “majestic machine” are examples of lexical cohesion. They refer to Boeing 747-400s using a more general synonym.
- **A similar plan** has also been developed by the British Virgin Atlantic Airways (co-owned by Delta) of billionaire Richard Branson.
 - The whole expression in bold refers back to the previous paragraph.

Discourse markers, also called linking words, connectors, or conjunctions are another category of words which link the ideas and give them structure. They are very commonly used in the original text, sometimes even overused. We can notice that in their English translation they are occasionally more formal than their Czech equivalents. This is because in some cases these Czech expressions have no full equivalent (for example “však ani tak” was translated as “nevertheless”) in English.

- Boeing **777-200LR** je **pak** dopravním letounem s vůbec nejdelším doletem na světě.
- **As a matter of fact**, the Boeing 777-200LR is an airliner with the longest ever range in the world.
- V průměru by **tak** měl být každé 2-3 měsíce vyřazen jeden tento majestátní stroj.
- **Therefore**, every 2-3 months on average, one majestic machine should be withdrawn.
- Náhradou se **však** nestanou Airbasy A380, jichž dopravce objednal pouze 12, **nýbrž** menší dvoumotorové stroje typu Boeing 777-300ER, Airbus A350-1000, Boeing 787-8 a Boeing 787-9.
- **However**, the Airbus A380s with only 12 pieces ordered by the carrier will not serve as a replacement. **Instead**, smaller twin-engine aircraft like the Boeing 777-300ERs, the Airbus A350-1000s, the Boeing 787-8s and the Boeing 787-9s will substitute them.
- Airbus **však ani tak** nemá důvod k zármutku.
- **Nevertheless**, Airbus has no reason to feel despondent.

- **Pro srovnání** – jeho dvoumotorových „dvojčat“ A330 bylo objednáno již více než 1300 [...]
- **By comparison**, more than 1,300 of its twin-engine “siblings” – A330s – have been already ordered [...]

The original text is abundant of these linking words and, in some cases, they are on the verge of being rather filling words than connectors. Throughout the translation process, the author noticed that the text contains many words as “však” or “také” and these needed to be omitted (or exchanged) sometimes.

- Ceny ropy stejně jako celková situace na trhu jsou **však** nyní velmi nestabilní [...]
- The oil prices as well as the overall situation on the market are very unstable today [...]
- Nezdálo by se přirozené hledat ve flotile takovéto letecké společnosti **také** největší světové dopravní letadlo?
- Would it not seem natural to seek the world’s largest airliner in the fleet of such an airline?
- Provozovateli Boeingů 747 na krátkých i dálkových linkách byly obě největší japonské letecké společnosti, Japan Airlines (JAL) a All Nippon Airways (ANA). Při krátkém vnitrostátním letu z Tokia do Ósaky došlo **také** k nejtragičtější havárii jednoho letadla v historii [...]
- The operators of Boeing 747s for both short and long-haul routes were two biggest Japanese airlines – Japan Airlines (JAL) and All Nippon Airways (ANA). One of the most tragic accidents in history **actually** happened during a short domestic flight from Tokyo to Osaka [...]
- Translating these two sentences was a challenge. It is clear that the two sentences are not very coherent and the author of the original text tried to link them at least a little bit together by using the word “také”. The translator had two options. Either omit the word and make the two sentences not coherent at all or try to preserve the idea and style by using the English word “actually”, even though this might not be the best stylistic solution in English. She chose the second option.

3.2.2 Glossary to the second text

air carrier	a company transporting passengers or cargo by air	letecký dopravce
aircraft	a means of transport able to fly / a machine	letadlo / stroj
airliner	a type of an aircraft for the transport of passengers	dopravní letoun
avionics	electronic equipment used in aircraft	avionika
fleet	an amount of aircraft of an air carrier	flotila
four-engine airliner	an airliner with four engines	čtyřmotorový dopravní letoun
fuselage	the main body of an aircraft	trup letadla
long-haul flight	a flight over a long distance	dálkový let
operator	a company which uses aircraft for its business (in case of this text)	provozovatel
parent group	a company which owns other smaller companies	mateřská skupina
range	maximum distance an airliner can fly without interruption	dolet
regular route	a flight provided repeatedly	pravidelná linka
twin-engine airliner	an airliner with two engines	dvoumotorový dopravní letoun

4 CONCLUSION

The purpose of this thesis was to provide a short overview of the translation theory and continue with translation of texts dealing with aviation, analyse the most common phenomena as well as translation difficulties encountered throughout the translation process in the commentaries. The two translated texts were also complemented with glossaries of the most substantial terms.

The theoretical part is focused on the description of translation in general, translation methods and procedures and the translation process. The most useful sources were the books of Dagmar Knittlová and Peter Newmark.

The practical part is composed of two translated texts. The first one is translated from English into Czech and the second one from Czech into English. The two texts vary greatly in both their vocabularies and styles and while working on each of them, distinct difficulties were faced.

The first text was particularly challenging in terms of the vocabulary. It is a text describing the organisational changes of the ATC system over the last century, and therefore, many foreign terms – particularly names of organisations, federal bodies, etc. – were encountered. Some of them could be easily translated into Czech, but some needed to stay in English, as they have no corresponding Czech terms. The source text is also abundant in the use of abbreviations, which made it quite problematic to understand. Secondly, the text possesses many technical expressions connected to the field of air traffic control and various Czech and English pilot forums were visited for learning purposes.

On the other hand, the second text was relatively easy to translate concerning the vocabulary. It is a publicistic text and anybody from the general public can understand it without previous knowledge of the topic. What was challenging was rather the style and English sentence structure, since it was translated from Czech into English and English is not the translator's mother tongue.

Both texts are analysed in their corresponding commentaries. For each text, different topics are discussed in order to follow the most major points of each text and show the broader knowledge of translation analysis as well. As mentioned above, both translated

texts are accompanied with the glossaries of terms most commonly encountered in each text. It should be noted that especially for the first text there could be many more terms explained, but for the purposes of this thesis only some were chosen.

The sources were mostly paper books for the theoretical part, whereas for the practical part there were primarily online dictionaries in use.

The whole process of creating the thesis was a great opportunity to experience at least to some extent what a translator's job must be like and this translator is grateful for all newly acquired knowledge and practice.

5 ENDNOTES

- [1] HOUSE, Juliane. *Translation: Multidisciplinary Approach*. p. 1
- [2] JAKOBSON, Roman. On linguistic aspects of translation. In BROWER, R. E. (ed.). *On translation*. p. 233
- [3] HOUSE, Juliane. *Translation*. p. 12
- [4] BROWN, Roger, LENNEBERG, Eric. A study in language and cognition. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*. p. 462
- [5] KNITTLOVÁ, Dagmar. *K teorii i praxi překladu*. p. 6
- [6] HOUSE, Juliane. *Translation*. p. 29
- [7] NIDA, Eugene Albert and TABER, Charles. *The Theory and Practice of Translation*. pp. 12-13
- [8] KNITTLOVÁ, Dagmar, *K teorii i praxi překladu*. p. 6
- [9] NEWMARK, P. *A Textbook of Translation*. p. 45
- [10] Ibid., pp. 45-48
- [11] Ibid., p. 81
- [12] VINAY, Jean-Paul, DARBELNET, Jean. *Comparative Stylistics of French and English: A methodology for translation*. pp. 31-39
- [13] LEVÝ, Jiří. *Umění překladu*. p. 105
- [14] Ibid., p. 122
- [15] KNITTLOVÁ, Dagmar. *Překlad a překládání*. p. 27
- [16] About. *Hudson Institute*. [online]. [quot. 17 March 2018].
- [17] Robert Poole. *Reason Foundation*. [online]. [quot. 17 March 2018].
- [18] KNITTLOVÁ, Dagmar. *Překlad a překládání*. p. 40
- [19] DUŠKOVÁ, Libuše. *Mluvnice současné angličtiny na pozadí češtiny*. s. 423
- [20] NEWMARK, Peter. *A Textbook of Translation*. pp. 88-89
- [21] KNITTLOVÁ, Dagmar. *K teorii i praxi překladu*. pp. 101-103

6 BIBLIOGRAPHY

6.1 Print sources

Anglicko-český, česko-anglický slovník. 1. vyd. Praha: FIN Publishing, 2005. 719 p. ISBN 80-86002-81-0.

BROWN, Roger, LENNEBERG, Eric. A study in language and cognition. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*. 1954. 49(3), 454-462.

DUŠKOVÁ, Libuše a kolektiv. *Mluvnice současné angličtiny na pozadí češtiny*. 2. vyd. Praha: Academia, 1994. 673 p. ISBN 80-200-0486-6.

HOUSE, Juliane. *Translation*. Oxford: Oxford University Press, 2013. 122 p. ISBN 978-0-19-438922-8.

HOUSE, Juliane, ed. *Translation: a multidisciplinary approach*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2014. 267 p. ISBN 978-1-137-02547-0.

JAKOBSON, Roman. On linguistic aspects of translation. In BROWER, R. E. (ed.). *On translation*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1959. 232-239 p. ISBN 9780674730403.

KNITTLOVÁ, Dagmar. *K teorii i praxi překladu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2003. 215 p. ISBN 80-244-0143-6.

KNITTLOVÁ, Dagmar. *Překlad a překládání*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. 291 p. ISBN 978-80-244-2428-6.

LEVÝ, Jiří. *Umění překladu*. Praha: Apostrof, 2012. 367 p. ISBN 978-80-87561-15-7.

NEWMARK, Peter. *A Textbook of Translation*. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 292 p. ISBN 0-13-912593-0.

NIDA, Eugene Albert and TABER, Charles. *The Theory and Practice of Translation*. Leiden: E. J. Brill, 1982. ISBN 90-04-06550-4.

VINAY, Jean-Paul, DARBELNET, Jean. *Comparative Stylistics of French and English: A methodology for translation*. Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 1995. 358 p. ISBN 1-55619-691-1.

6.2 Internet sources

About. *Hudson Institute*. [online]. [Accessed 17 March 2018] Available from: <https://www.hudson.org/about>

Business dictionary. [online]. [Accessed 12 April 2018] Available from: <http://www.businessdictionary.com/>

Cambridge dictionaries online. [online]. [Accessed 12 April 2018] Available from: <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/british/>

English-Czech Dictionary. *Linguee*. [online]. [Accessed 16 April 2018] Available from <https://www.linguee.com/english-czech>

Merriam-Webster. [online]. [Accessed 12 April 2018] Available from <https://www.merriam-webster.com/>

PÁLENÍČEK, Kryštof. Čtyřmotoráky na ústupu. In: *Aeroweb*. [online]. [Accessed 1 January 2018] Available from <https://aeroweb.cz/clanky/4377-ctyrmotoraky-na-ustupu>

POOLE, Robert. Organisation and Innovation in Air Traffic Control. (Extract PDF). *Hudson Institute*. [online]. [Accessed 10 November 2017] Available from: https://www.hudson.org/content/researchattachments/attachment/1199/poole_hi_res.pdf

Robert Poole. *Reason Foundation*. [online]. [Accessed 17 March 2018] Available from: <https://reason.org/author/robert-poole/>

7 ABSTRACT

The main goal of this bachelor thesis is the translation of two text dealing with the subject of aviation. The thesis is composed of two main parts – the theoretical part and the practical part.

The theoretical part briefly describes what translation means, gives a short overview of translation methods and procedures and discusses the translation process. The practical part consists of translation of two texts. The first one is translated from English into Czech and the second one in the opposite way. Both translations are accompanied with a commentary and a glossary. The macro and micro analysis can be found in both commentaries. General information about the texts is given in the macro analyses, whereas most typical as well as most problematic structures and terms of the translations are discussed in the micro analyses. There is also a glossary to both texts with important terms and their explanations.

8 RESUMÉ

Primárním cílem této bakalářské práce je překlad dvou textů, které se týkají oblasti letectví. Práce se skládá ze dvou hlavních částí – části teoretické a části praktické.

V teoretické části je stručně popsáno, co je to překlad, nachází se tu přehled překladatelských metod a postupů a dále se zde nachází informace o překladatelském procesu. Praktická část je tvořena překlady dvou textů. První je překlad z angličtiny do češtiny, u druhého je to naopak. Oba překlady jsou doplněny komentářem a glosářem. V obou komentářích se nachází jak makroanalýza, tak mikroanalýza textu. V makroanalýze najdeme obecné informace o textu, zatímco v mikroanalýze jsou rozebrány typické a také nejvíce problematické struktury a pojmy. K oběma textům patří také glosáře, kde jsou vypsány, přeloženy a vysvětleny nejdůležitější pojmy.

9 APPENDICES

9.1 The first source text

Introduction to Air Traffic Control

Air traffic control (ATC) is essential to a safe, efficient and effective aviation system. Its main purpose is to keep planes sufficiently separated from one another to prevent collisions, but it also serves to organize the flow of air traffic. Modern ATC began in 1929 with a non-profit company owned by several airlines. Aeronautical Radio, Inc. (ARINC) stimulated the development of airborne radios for communications, ground-based VOR radio beacons for navigation, and instrument landing systems (ILSs) for airport landings. ARINC also set up the first two ATC centers in 1935–36, serving the route linking Newark, Cleveland and Chicago. In 1936, the Bureau of Air Commerce in the U.S. Department of Commerce took over this service from ARINC, relieving the struggling airlines of this cost.

The very first air traffic guidance was provided by bonfires and later, lighted airway beacons on hilltops. These enabled pilots to follow pre-defined paths across the landscape, with periodic radio communications with ARINC controllers and airline dispatchers. The lighted beacons were subsequently replaced with VORs, and cockpits were equipped with instruments enabling pilots to follow straight-line paths to overfly each VOR using routes defined by the ATC system and assigned to each plane by controllers. In the early years, control towers were operated by airports, but starting in 1941, this function was taken over by the federal government as part of the ATC system. ILSs used equipment on planes and in the airport that enabled safe landings in lowvisibility conditions.

Congress converted the Bureau of Air Commerce into the independent Civil Aeronautics Authority in 1938. The organization was responsible not only for operating ATC, but also for subsidizing and regulating the fledgling airline industry and issuing licenses to all pilots. In 1940, another reorganization split it into the Civil Aeronautics Board (CAB), which was responsible for economic regulation and subsidy, and the Civil Aviation Administration (CAA), which was in charge of ATC and safety regulation. The costs of operating the ATC system continued to be covered out of general federal tax revenue.

Military efforts during World War II led to the development of radar for the armed forces, and as aviation expanded greatly after World War II, a series of mid-air collisions in the 1950s led the CAA to implement radar surveillance nationwide. This shift permitted controllers to see blips representing planes on scopes in ATC facilities, instead of relying on pilots' radio reports to approximate the position of each plane in a particular airspace sector. Airspace was divided into segments based on altitude and proximity to airports, and only planes equipped to fly using instruments, following an approved CAA flight plan were allowed in such "controlled airspace" around major airports and at higher altitudes. By the early 1960s, all planes flying in controlled airspace had to be equipped with transponders—devices that send out signals, when interrogated, which identify the plane by a unique code number and report its altitude. Interrogation is done via "secondary" radar, which sends the information to the controller's radar scope as a tag that appears next to the blip from primary radar representing the plane itself.

In 1958, the CAA became the Federal Aviation Administration (FAA), which remained an independent agency until creation of the U.S. Department of Transportation (DOT) in 1967 (at which time the FAA became a modal agency within DOT).

During the 1960s, the FAA installed mainframe computers to manage and display the information at each of the 20 domestic en-route ATC Centers that monitor and direct high-altitude traffic. It also installed local computers at the nearly 200 terminal radar approach control facilities (TRACONS) that managed arrivals and departures for passenger airports. Control towers at airports handled the actual take-offs and landings.

In 1970, Congress enacted several aviation excise taxes and created the Airport and Airways Trust Fund to account for the revenues, which were to be spent only on aviation infrastructure (later expanded to include FAA operations). The FAA's three major tasks today are to operate the ATC system, make grants for airport improvements, and regulate all aspects of aviation safety (airlines, private planes, airports, aircraft manufacturers, aviation mechanics, commercial space launchers, etc.). The agency's annual budget comes from a combination of revenue from aviation excise taxes (via the Trust Fund) and general federal revenue. In recent years, the general fund portion has varied between 20 and 30 percent of FAA's total budget. Congress appropriates the FAA's budget each year and periodically reauthorizes the program and the excise taxes (typically every three to five

years). The Airline Deregulation Act of 1978 eliminated the main function of the CAB and the agency itself in 1984. Deregulation ushered in a new era of price competition, which led to lower fares and faster growth of air travel, as well as a shift by airlines to a system largely based on hubs and spokes.

Old and New Paradigms

The Existing ATC Paradigm

Air traffic control consists of three essential functions: surveillance (confirmation of where the planes are), communications (passing data and instructions between pilots and controllers) and navigation (assisting pilots to direct their planes along safe paths). By the 1960s, these functions were provided as follows:

- **Surveillance:** Primary radar tracked the movement of all planes within a given block of airspace, with secondary radar providing more specific information about each plane. Signals from both types of radar were received by the geographically closest radar and transmitted to the nearby TRACON, or en-route Center, processed by mainframe computers, and displayed on controllers' scopes.
- **Communications:** All communications between pilots and controllers were conducted by voice radio. Pilots had to change frequencies as they moved from one sector controller to another along their routes.
- **Navigation:** In controlled airspace, planes flew under instrument flight rules (IFR). Pilots filed flight plans with the FAA for pre-flight approval by controllers. Typically, flight plans directed the plane from one VOR to another in a zigzag path from the originating airport to the destination. Controllers handed off each plane as it passed from one sector to another. Jetliners increasingly came equipped with inertial (gyroscopic) navigation systems. These separately kept track of their positions, which were reported to the pilot and to airline dispatchers. Later, onboard computers called flight management systems (FMSs) were installed on jetliners. Though an FMS could calculate and fly a straight-line path rather than zigzag, controllers seldom approved "going direct."

It should be noted that smaller planes operating in less congested airspace and at lower altitudes can and do fly under visual flight rules (VFR), meaning that pilots—not controllers—are responsible for separation from other aircraft.

ATC today still operates very much as it did in the 1960s, albeit on a much larger scale. The FAA reports that in 2012, its 514 control towers handled 50.6 million takeoffs and landings—21.9 million by commercial aircraft, 26.1 million by general-aviation (business and personal) aircraft, and 2.6 million by military aircraft. One major improvement was the introduction of a mandatory threat collision avoidance system (TCAS) during the late 1980s. In addition, several software tools were introduced in the 1990s. For example, Traffic Management Advisor is used to organize the transition of planes between en-route airspace and terminal-area airspace, and User Request Evaluation Tool helps controllers spot potential conflicts when authorizing pilots to take a direct route rather than zigzagging over VORs.

There is a limit to the number of planes a controller can keep track of at one time, so as air traffic has increased decade by decade, airspace has had to be subdivided into more and more sectors. Computers, displays, and software have grown more capable, but they perform the same basic functions as their predecessors in the 1960s. Despite several efforts to restructure the system to improve productivity, notably the National Airspace System (NAS) Plan during the 1980s, ATC productivity has not increased, and costs have continued to rise, along with the size of the controller workforce.

Vision of a Paradigm Shift

New technologies have opened up possibilities for dramatic improvements to the old ATC paradigm. Instead of a system that is largely “procedural,” with every movement requiring specific permission from a controller, a modern air traffic system could permit flights to operate far more on user-preferred routings, optimized for user preferences, such as minimized fuel consumption or shortest overall time. Widely available GPS signals could be used to keep track of planes’ locations with greater precision than radar, whether en-route at high altitudes or during airport approaches and departures. The large buffer zones separating planes in flight could thus be reduced, thereby increasing the safe capacity of

specific segments of the airspace. Most communications between pilots and controllers are routine matters that could be transmitted as text messages, which would avoid frequency congestion and errors due to mishearing, while freeing controllers to separate and manage air traffic. Most flights could be “direct,” based on the user’s preferred altitudes and routing, and not constrained to pre-defined airways. Many aspects of routine separation could also be automated, with the “controller” evolving into a traffic manager. This paradigm shift from air traffic control to air traffic management would eliminate the need to place air traffic facilities directly beneath the patch of sky they deal with. With large-scale use of real-time information, facilitated by high-speed data networks, air traffic anywhere in a country could be managed from anywhere in the country.

This new paradigm originated in the 1980s and was studied during the 1990s and early 2000s by researchers at NASA, at FAA-related think tanks such as MITRE Corporation and Lincoln Laboratories, and in aerospace departments of various universities. Similar studies were taking place in Europe and elsewhere in the global aviation community. U.S. researchers came to realize that this paradigm shift could dramatically increase the capacity of the national airspace system, finally permitting significant increases in ATC productivity by making air traffic management more efficient and less labor-intensive. And by eliminating the need to have facilities located directly beneath the airspace they manage, the new paradigm could lead to large-scale consolidation of ATC facilities, offering economies of scale that would further increase productivity.

Those researching the new paradigm itemized the benefits that would be realized from this kind of transition. They include:

- **Savings in cost and time to airspace users:** Reduced fuel consumption—due to more-direct routings, optimal altitudes, less delay in holding patterns and other efficiencies—would reduce the largest single operating cost of aircraft today. In addition, the gains in productivity thanks to partial automation and, over time, facility consolidation, would reduce the costs of the ATC system, which are largely borne by those who use it (either via user taxes or direct fees and charges).
- **Reduced congestion, fewer constraints on growth:** The existing laborintensive model cannot really be scaled up to manage the significantly larger volumes of air

traffic that presumably would accompany continued economic growth. Without major capacity increases, the result is likely to be increased congestion and either higher air fares or some form of rationing. Direct routing will decongest existing airways. The new paradigm could also increase the effective capacity of existing runways, but additional runways will still be needed for continued aviation growth.

- **Increased safety:** Throughout aviation history, every new technology (such as radio, VOR, ILS, radar, TCAS) has improved air safety. A new system using far more-precise and immediate information about where planes are and where they are heading, and depending less on human visualization in three dimensions of up to a dozen moving aircraft on a two-dimensional display, would be much safer than the largely manual system it replaces. Independent safety regulation would help ensure that this is the case.
- **Environmental benefits:** The inefficiency of current ATC practices (resulting from excessive fuel consumption and hence increased emission of CO₂ and conventional pollutants) has been estimated at 12 percent by the Intergovernmental Panel on Climate Change, and that estimate is widely accepted in the aviation community. The new paradigm holds the potential to eliminate most of that.
- **Increased technology exports:** If the United States develops and implements technologies and procedures to introduce the new paradigm, our aerospace and avionics companies will be better positioned to compete with their overseas counterparts for upgrading air traffic control in the rest of the world. This will spur global adoption of the new paradigm and realization of its benefits.

Attempts at Transition

NextGen in the United States

In response to an Aerospace Commission report in 2002, the DOT, under Secretary Norman Mineta, discussed the new paradigm with leaders of several other federal agencies with an interest in the NAS—including the Departments of Defense, Homeland Security, and Commerce (National Weather Service) and NASA. They proposed a multi-agency

program office to flesh out the concept and develop plans for implementation, and in 2003, Congress authorized creation of the Joint Planning & Development Office (JPDO). With DOT as the de facto lead agency, the JPDO developed a concept of operations, an enterprise architecture and an integrated work plan for what was initially known as the Next Generation Air Transportation System. The awkward acronym NGATS was soon replaced by the catchier term NextGen. Because air traffic management was the major component, near-term planning and implementation became largely the job of the FAA.

Single European Sky

At about the same time, the European Commission undertook a similar effort in response to the new technology-based vision and to growing airline complaints. The complaints focused on much higher ATC costs in Europe and inefficient routings that led to excessive fuel consumption and made greenhouse gas reduction targets more difficult to achieve. The fragmented European ATC system was identified as a fundamental cause of inefficient routings and higher costs. With annual air traffic activity roughly comparable to that of the United States, the system had 31 different air navigation service providers (ANSPs) and 68 en-route control centers (compared with 20 in the United States).

The resulting program was dubbed the Single European Sky (SES). In 2004, after further study, the European Commission created the Single European Sky ATM Research program—SESAR—an industry-government body for planning implementation of the new technology and changes in procedures.

A number of other ANSPs, such as those of Australia, New Zealand and Canada, also appreciated the potential of the new paradigm and began their own efforts to introduce new technologies and procedures. And in 2012, the International Civil Aviation Organization (ICAO) brought together the ANSPs of most of its 191 member nations to reach agreement on a phased series of air traffic “block upgrades” aimed at coordinating the improvements in what is an increasingly global aviation industry.

Disappointing Results

Unfortunately, despite extensive public relations about NextGen, SESAR and small pilot projects, the large FAA bureaucracy (with a long and well-documented history of difficulty in carrying out technology procurements on time and on budget) has made far less progress than most of the aviation community expected. NextGen requires aircraft operators to equip their planes in parallel with FAA upgrades, and airlines and business jet operators are understandably skeptical that large investments in upgrading their planes will lead to timely benefits. That is partly because the FAA must fund its estimated \$20 billion modernization program from annual appropriations from Congress, and such a major capital program is even more difficult than it would normally be because the federal budget is under increasing pressure. Also, the FAA is believed to have managers and staff who are skeptical of replacing radar with GPS-based technologies and creating systems that change traffic controllers to traffic managers.

FAA modernization programs have repeatedly failed to increase ATC productivity. Some see this as another sign of resistance to fundamental change, which leads only to replacement of older technology with newer (and costlier) technology that performs the same tasks and leaves the same flight procedures as before. Moreover, since Congress provides the FAA's funding, the agency tends to regard Congress as its customer. This situation would be very different if the aviation industry were paying directly for the FAA's services and demanding improvements that could pass a business case test.

Europe faces variations on these problems, but some of its ANSPs are more open to change than others. The largest problem is that many of the governments of the 31 countries involved in the SES project are highly resistant to unification of the airspace across national borders. This is true even to the limited extent required under the plans to create nine "functional airspace blocks" within which national ATC providers would jointly streamline air routes and consolidate facilities. As a result, Europe's progress toward implementing the new paradigm has also been slow, except for a few pilot projects involving demonstrations of new technology and procedures.

Organizational Change Overseas

Most developed countries (other than the United States) have enacted fairly sweeping organizational reforms of their ANSPs over the past 25 years, separate from, and largely prior to, the launch of NextGen and SESAR. Until 1987, nearly all ATC was provided by a government aviation ministry or department which, like our FAA, was both safety regulator and ATC provider. Since then, beginning with Airways New Zealand in 1987, more than 50 nations have transformed their ATC providers into single-purpose corporations operated or regulated by their governments. With some variation across nations, the general pattern has been to separate ATC from safety regulation and give the provider a corporate form (in most cases government-owned) with authority to charge airspace users directly for its services. The revenue streams paid directly to these ANSPs enable them to issue revenue bonds to finance large capital improvement programs. The larger ANSPs have generally obtained investment-grade bond ratings.

Financial autonomy means that these ANSPs are neither affected by government budget cuts nor subject to micromanagement by legislative bodies. Decisions to close or consolidate facilities (within national borders) are made strictly as business, not political, decisions. In addition, the direct user-pays relationship with aviation customers is intended to reorient the ANSP's focus from satisfying its former de facto customer (the legislative body) to satisfying its real (aviation) customers.

Although there have been off-and-on discussions of similar reforms in the United States, and serious reform proposals during the Reagan and Clinton administrations, none has proceeded very far, and the FAA is today an outlier among the world's major ANSPs.

Innovation in Practice

We now turn to seven case studies of recent efforts to introduce innovations in the provision of air traffic services. All of these efforts have had to confront the built-in status-quo bias that has been inherent in ATC, given its historical provision by air safety organizations. A consistent finding, however, is that reformed, corporatized, customer-focused ANSPs have been far more successful in deploying major improvements than the unreformed, politicized agencies exemplified by the FAA.

Case Study 1:

Digital Communications between Pilots and Controllers

The first successful concept for digital messaging between ATC and pilots originated with FAA research in the 1970s but was developed and implemented by the ICAO Special Committee on Future Air Navigation Systems (FANS), created in 1983. The committee, which included airlines and both avionics and aircraft manufacturers, developed the concept of CNS/ATM (Communications/Navigation/Surveillance for Air Traffic Management), a precursor of the paradigm shift discussed previously. The initial focus was to improve air traffic management in airspace that is out of the range of both radar and normal VHF radio communication (such as over the oceans and over large under-populated land masses). ATC in such airspace had always been “procedural”; since neither controllers nor pilots knew exactly where planes were, the practice was to create a huge margin of safety around each plane, 100 nautical miles (nm) laterally and 120 nm longitudinally, for a total of 12,000 square miles. Pilots would periodically report their estimated position via slow, long-range high-frequency radio.

CNS/ATM aimed to take advantage of GPS for navigation and surveillance, along with digital satellite communications, combined with the capabilities of existing inertial navigation systems and FMS computers on intercontinental jets. Boeing’s solution, called FANS 1, was first certified on a Qantas 747 in 1995, and the following year, the first FANS 1 routes began in the Pacific airspace. As Airbus soon followed with its very similar FANS A, the overall system became known as FANS 1/A. In addition to using GPS for navigation and Inmarsat satellites for digital communications between pilots and dispatchers (a kind of data link), FANS also provided Automatic Dependent Surveillance (ADS), which used data communications to send position information to controllers.

Although the FAA accepted FANS 1/A due to its obvious improvements for oceanic airspace, it was many years before the agency’s oceanic airspace software was made compatible with it so as to provide radar-like position information on controller displays. Furthermore, once FANS was operational in Pacific and North Atlantic airspace, the FAA was very slow to consider similar controller-pilot data link communications (CPDLC) for domestic airspace. Finally, in October 2002, the agency launched a pilot program at Miami Center in cooperation with American Airlines. Like FANS 1/A in oceanic airspace, this CPDLC

program relied on software updates to the aircraft's FMS computer and made use of the existing text communications system, ACARS (aircraft communications addressing and reporting system), which was operated by ARINC and had previously been used only for data communications between pilots and airline dispatchers.

American initially equipped 10 of its 757s and planned to add four 767s to the trial. The FAA's plan was to conduct a one-year trial and then expand CPDLC to the rest of the 20 domestic Centers by 2005. But in April 2003, the agency announced that the system would not be expanded until many years in the future because of the high cost of the ARINC messages, FAA budgetary constraints, and the fact that the benefits accrued mostly to airspace users, not the agency. (This was despite the fact that a study for the FAA showed how to expand CPDLC to all 20 Centers at lower cost.) By that point, American had equipped 20 757s, and Continental, Delta and FedEx were planning to join the Miami program later in 2003. But the pilot program itself was terminated later that year, to the great dismay of the airlines, which saw CPDLC as "the key architectural enabler of almost any future envisioned air traffic management system."

American subsequently transferred the CPDLC-equipped 757s to Europe, where Eurocontrol (a multilateral agency with European ATC responsibilities) had announced a schedule for phasing in data link, equipping key Centers and requiring all new aircraft to be equipped starting in 2009 and all in-service aircraft by 2014. That program has continued, with the 2014 deadline slipping only slightly, to February 2015. As of early 2013, the German and Swiss ANSPs (both corporatized) had equipped their principal Centers for data link, as had Eurocontrol for the airspace where it serves as the ANSP (Maastricht Upper Airspace Control). The system will provide data link communications in all phases of flight by 2015: pre-departure clearance, climb-out, en-route, approach and landing. Honeywell, the supplier, expects the reduced workload in en-route communications alone to add 11 percent to effective capacity once 75 percent of aircraft are using it.

NAV CANADA and the UK's National Air Traffic Service (NATS)—both corporatized—worked closely to provide controller-pilot data link across the North Atlantic beginning in 2003. In 2011, NAV CANADA began phasing in domestic data link in its en-route centers across the country, with all centers slated to be operational before the end of 2013. As of June 2013, the percentage of airliners equipped ranged from 65 percent in Gander

Domestic airspace region (adjacent to Gander Oceanic airspace) to a low of 25 percent in western Canada.

In 2012, the FAA finally relaunched CPDLC (with some added functions and renamed DataComm), awarding a contract to a team led by Harris Corporation. The initial test phase provides only pre-departure clearances to planes at the gate, and that capability will be rolled out to control towers beginning in 2016, with CPDLC at en-route centers starting in 2019, and system-wide capacity in full operation by 2025.

What does this episode tell us? First, the introduction of data link was not led by ANSPs. Instead, it was developed and implemented under the auspices of ICAO by aircraft producers Airbus and Boeing, working with airlines. It was intended to meet a real need for improved performance in oceanic airspace, given the primitive service then offered by ANSPs. And while it made considerable use of equipment already installed on intercontinental jet airliners— FMS computers, inertial navigation equipment, and the ACARS digital text-messaging system transmitting via satellite—it still required airline investment in GPS equipment and FMS software upgrades. Eurocontrol and corporatized ANSPs, along with FMS providers like Honeywell, then took the lead in introducing data link into domestic airspace in Europe and Canada. The real laggard was the FAA, constrained by annual appropriations from Congress and apparently unable to understand the benefits to itself and its aviation customers.

Case Study 2: Replacing ILS with GPS-Based Landing Systems

In the early 1990s, several avionics companies, including Honeywell and Raytheon, used corporate funds to develop prototype airport landing systems that used GPS signals instead of traditional radio-based instrument landing systems. The idea was that if GPS signals from satellites were error-corrected (augmented) using several fixed transmitters at known locations at and near an airport, they could provide precision landing guidance for all runway ends at the airport at significantly lower cost than ILSs, which require a separate system for each runway end. Thus, airports without an ILS could install a single groundbased augmentation system (GBAS), which augments GPS signals to guide planes to precision landings, and those using ILSs could gradually replace them with GBAS. FedEx

spent company funds to develop and test a prototype system at its hub in Memphis, and by 1998, enough data had been gathered from prototypes to persuade the FAA to launch a development program, which it called the Local Area Augmentation System (LAAS).

But in October 2003, the Inspector General reported that the LAAS program was experiencing serious technical difficulties and was unlikely to be capable of handling the most precise landing approaches (so-called Category II and Category III approaches, for landing safely in conditions of very poor visibility, which some existing ILSs can achieve). The report estimated that only 20 percent of the development work needed to achieve even less-stringent Category I accuracy had been completed by that point in the contract, instead of the expected 80 percent. In February 2004, after \$200 million had been spent, the FAA pulled the plug on LAAS and instead continued funding large numbers of new and replacement ILSs (while continuing a small R&D contract for further work on the LAAS concept).

Honeywell was unwilling to give up, however, and began work with corporatized ANSP Airservices Australia to develop a workable Category I version of GBAS. FedEx and German ANSP DFS separately continued similar work. By 2007, an Airservices/Honeywell GBAS prototype was in test operation at Sydney, able to provide Category I service at both ends of its three runways with a single unit. Prototypes were subsequently installed and tested at Memphis for FedEx, Newark for Continental, and at Bremen, Germany and Malaga, Spain. The FAA certified Honeywell's Smartpath GBAS in September 2009, but as a "non-federal" system, meaning that the agency would not fund it or take responsibility for its performance. In 2012, air safety regulators in Australia and Germany approved Smartpath for regular (as opposed to only test) operations, and the FAA approved regular operations of the system at Newark and Houston. So far, these systems are providing only Category I approaches, although Honeywell is continuing work on achieving the precision needed to get its system certified for Category II and III landings. Encouragingly, Norwegian company Indra Navia had its prototype Category III GBAS approved for operational testing in Frankfurt, Germany in June 2013.

In this case, we have an example of the private sector initiating the development of a new application of GPS for aviation. Evidently, the FAA misjudged how far the research had progressed when it entered into a contract to develop LAAS, then erred in the other

direction after the strong criticism of the Inspector General's report. The more entrepreneurial Airservices Australia was willing to work with Honeywell to further develop the system, with positive results thus far. The only remaining question is when the more precise Category II and Category III capabilities will reach certification. Finally, the FAA's current position is rather strange. "LAAS" is now back in the agency's NextGen plans, but the only system it has certified is categorized as non-federal, which means it is being implemented only when an airport and one or more airlines are willing to pay the costs—a kind of "not invented here" attitude.

Aviation stakeholders are divided on the value of GBAS. While all new Boeing and Airbus jetliners come equipped to interface with it, only FedEx and United have embraced the technology (which is now operational at their Memphis, Houston and Newark hubs). In September 2013, when the NextGen Advisory Committee (NAC) prioritized 36 NextGen capabilities at the FAA Administrator's request, low-visibility approaches via GBAS were among the 17 given the lowest priority—essentially "nice to have," but not important enough to retain funding, given the FAA's current budget pressures.

9.2 The second source text

Čtyřmotoráky na ústupu

Méně je prostě někdy více. Velikáni jako Airbus A340, Boeing 747 či Airbus A380 bezesporu patří mezi symboly dálkového cestování, ale již brzy to bude zřejmě úplně jinak.

Zachycené čtveřice kondenzačních čar plní spotterské servery stejně jako facebookové profily a rodinná alba mnoha cestovatelů. Dvojice motorů na každém křídle představuje pro laickou a do značné míry i odbornou veřejnost jasné znamení, že cestující poletí mnoho hodin, do jiné části planety. Zdá se však, že tato éra pomalu ale jistě směřuje ke svému konci...

Boj o náklady

V posledních létech jsme svědky relativně pozvolného, avšak již relativně dlouhodobého trendu – zájem zákazníků z řad provozovatelů o čtyřmotorové letouny klesá a ve flotilách mnoha z nich jsou nahrazovány dvoumotorovými stroji. Ty totiž dnes nabízejí srovnatelnou sedačkovou kapacitu a totožný nebo i delší dolet nežli čtyřmotorové stroje, a to při výrazné úspoře paliva a nákladů na údržbu.

Spolehlivost současných pohonných jednotek již dávno eliminovala jakákoli provozní i bezpečnostní rizika a certifikace ETOPS umožňuje dvoumotorovým strojům operovat na tratích daleko od záložních letišť. Tyto stroje tedy dnes bez obtíží zajišťují pravidelná spojení napříč všemi světovými oceány. Nestabilní ceny ropy a narůstající konkurence na většině světových trhů pak přirozeně nutí většinu dopravců k nalezení úspor v provozu své flotily, přičemž nákup dvoumotorových letounů namísto čtyřmotorových patří k podstatným faktorům této strategie. To se projevuje nejen v počtu objednávek jednotlivých typů, ale přirozeně také modifikací nabídky výrobců.

Nejvýraznějším příkladem je čtyřmotorový Airbus A340, který byl vyvíjen společně s kapacitně stejně velkým dvoumotorovým Airbusem A330, s nímž má prakticky identický trup a sdílí s ním také většinu avioniky a náhradních dílů. Přestože je tento typ stále poměrně důležitou součástí dálkových flotil mnoha dopravců a Airbus se snažil podpořit poptávku nabídkou prodloužených verzí A340-500 a A340-600, výroba tohoto typu byla na konci roku 2011 po zhotovení celkem 377 letounů ukončena. Pro srovnání – jeho

dvoumotorových „dvojčat“ A330 bylo objednáno již více než 1 300 a Airbus nyní nabízí zákazníkům jejich modernizovanou verzi A330NEO.

O mnoho lépe než A340 na tom není ani gigantický A380, aktuálně největší dopravní letoun na světě. Z celkem 16 dopravců, kteří si tento stroj objednali, jich 11 objednalo méně než 10 kusů tohoto létajícího obra, což lze v jejich flotilách čítajících obvykle desítky velkokapacitních letounů bez skrupulí označit za zanedbatelné počty.

S ještě daleko výraznějším nezájmem zákazníků o čtyřmotorové letouny se potýká americký výrobce Boeing. Producent legendárního Boeingu 747, který byl v různých verzích po několik desetiletí největším dopravním letounem světa, představil v roce 2005 modernizovanou verzi „Jumbo Jetu“ s označením Boeingů 747-8. Těch však bylo za téměř deset let od představení objednáno pouze 119 kusů, z toho ve verzi pro cestujících jen skutečně tristních 57 letadel. O to více však zákazníky oslovily dvoumotorové velkokapacitní letouny Boeingu, zejména B777 a B787, které oba patří ke komerčně vůbec nejúspěšnějším dopravním letounům v historii. Zákazníci dohromady objednali již více než 2 000(!) těchto letounů a toto číslo bez pochyby ještě výrazně poroste.

Cesta k úspěchu: od čtyř motorů ke dvěma

Nejlepší ilustraci trendu nabízí dlouholetý největší uživatel typu Boeing 747, společnost British Airways. Skupina IAG, jíž jsou British Airways součástí, v dubnu 2013 oznámila, že provoz jejich více než padesáti strojů typu B747-400 (nejnovější dodány v roce 1999) bude v následujících letech ukončen. Náhradou se však nestanou Airbasy A380, jichž dopravce objednal pouze 12, nýbrž menší dvoumotorové stroje typu Boeing 777-300ER, Airbus A350-1000, Boeing 787-8 a Boeing 787-9.

Jen během nejbližších pěti let plánují British Airways vyřazení přibližně 25 Boeingů 747-400, tedy téměř poloviny své flotily legendárních letounů. V průměru by tak měl být každé 2-3 měsíce vyřazen jeden tento majestátní stroj. „Sedm-čtyři-sedmičky jsou stahovány z provozu mnohem rychleji než kdokoli očekával,“ popsal tento obecný trend Richard Aboulaifia, analytik společnosti Teal Group. Osud většiny těchto strojů je pak vyřazením z flotily jejich dlouhodobých provozovatelů zpečetěn...

V podobném duchu hovoří také přední americká letecká společnost Delta Air Lines. Ta provozuje úctyhodnou flotilu více než 700 dopravních letadel, přičemž čtyři motory má pouze 13 Boeingů 747-400, jež původně létaly u dopravce North West Airlines, který Delta majetkově ovládla. Nezdálo by se přirozené hledat ve flotile takovéto letecké společnosti také největší světové dopravní letadlo? „A380 je svou definicí neekonomické letadlo. Alespoň pokud nejste dotovaná státní společnost,“ prohlásil v roce 2013 Richard Anderson, generální ředitel Delta Air Lines.

Airbus však ani tak nemá důvod k zármutku – v listopadu 2014 získal od Deltu významnou zakázku na 25 dvoumotorových letounů A330 NEO, které mají nahradit současné B767-300 na transatlantických linkách, a k tomu objednávku na dalších 25 dvoumotorových A350-900, které mají nahradit právě čtyřmotorové Boeingy 747-400 a budou nasazeny zejména na linky transpacifické. Dodávky mají začít v roce 2017, čímž začnou čtyřmotorová „Jumba“ z flotily společnosti definitivně mizet...

Low-costem i daleko, ale jen se dvěma motory

Podobný plán mají také Deltou spoluvlastněné britské Virgin Atlantic Airways miliardáře Richarda Bransona. Jejich ředitel, Steve Ridgway, hovořil o záměru zcela vyřadit z flotily čtyřmotorová letadla již v roce 2012: „Rychle vyřazujeme z flotily čtyřmotorová letadla, což musíme, neboť kamkoli se podíváme, ceny paliva stoupají.“ V této souvislosti společnost nedávno zařadila do flotily dvoumotorové Airbusy A330-300 a letos také Boeing 787-9 a z významných míst jsou slyšet informace o tom, že šest svých objednaných A380, jejichž dopravce v minulosti několikrát odložil, nakonec vůbec nepřeveze.

Čtyřmotorové stroje nenajdeme ani ve flotile největší světové letecké společnosti American Airlines, která svůj primát získala díky fúzi se společností U. S. Airways. American ani U. S. Airways čtyřmotorová letadla ve svých flotilách již mnoho let nemají a žádné informace o jakémkoli jednání společnosti o objednávce A380 či B747-8, jediných dopravních „čtyřmotorácích“ na trhu, nejsou v současné době k dispozici. Největším letounem v její flotile tak velmi pravděpodobně bude přinejmenším po několik následujících let dvoumotorový Boeing 777-300ER.

Na druhém konci světa, v malajském Kuala Lumpur, nalezneme dalšího hlasitého kritika čtyřmotorových letadel. Tony Fernandes je zakladatelem společnosti Air Asia,

jednoho z předních asijských nízkonákladových dopravců, a také společnosti Air Asia X, která se stala dosud jedinou nízkonákladovou společností, jíž se daří dlouhodobě udržovat v provozu dálkové nízkonákladové lety.

Expanze však byla komplikovanější, nežli samotný zakladatel předpokládal, přičemž její lety do Evropy musely být již po dvou létech provozu ukončeny. Nasazeným typem byl čtyřmotorový Airbus A340-300. „Měli jsme zkrátka špatné letadlo. Cena ropy byla 80 dolarů (za barel, pozn. red.), pak stoupla na 130 dolarů. To je neslučitelné s provozem čtyřmotorového letadla,“ uvedl k tomu Fernandes. Na otázku případné objednávky A380 odpověděl Fernandes výmluvně: „Nic se čtyřmi motory nemám rád. Je to příliš drahé.“ Lety do Evropy chce společnost obnovit hned, jak jí budou doručeny nové dvoumotorové Airbusy A350.

O neblahé budoucnosti A340 ve flotile hovořil také José Luis Quiros, technický ředitel Iberia Maintenance, zajišťující údržbu pro španělského národního dopravce Iberia. Společnost má již nyní naplánováno jejich nahrazení dvoumotorovými Airbusy A350, které pro ni a již výše zmíněné British Airways objednala mateřská skupina IAG. Provoz A340 však může být prodloužen, pokud výrobce motorů Rolls Royce nalezne způsob ke snížení nákladů na jejich údržbu. „Pokud výrazně snížíte náklady na údržbu, změní se celý výpočet životnosti letadla a otevře se tím otázka jejího prodloužení“, uvedl Quiros. „Pokud se však nic nezmění, budeme pokračovat v obnově flotily tak, jak je nyní plánováno.“

Čtyřmotoráky v „malém“

Nutno podotknout, že čtyři motory nebyly vždy výsadou jen velkokapacitních dálkových letounů. Nejrozšířenějším čtyřmotorovým letounem pro krátké a střední tratě je Avro RJ100 (dříve BAe 146), které je díky své poněkud nezvyklé konstrukci pro letouny této velikosti známé také pod přezdívkou Jumbolino. I tento stroj však z pravidelných linek pomalu mizí. Například jeden z jeho nejvýznamnějších provozovatelů v Evropě, společnost Swiss International Airlines, jen v roce 2014 vyřadila z provozu čtyři kusy tohoto typu a nahrazuje je pronájmem dvoumotorových letounů Embraer 190. Zbývajících 16 strojů ve flotile pak bude postupně nahrazeno dvoumotorovými letouny Bombardier CS100, které pro ni v roce 2009 objednala mateřská Lufthansa Group a jejichž prototypy nyní procházejí certifikačním procesem.

Co se čtyřmotoráků na krátkých tratích týká, nejvýrazněji se tento koncept uplatnil v Japonsku, kde byly po několik desetiletí na vnitrostátních linkách běžně provozovány Boeingy 747. Právě japonský trh dal dokonce vzniknout několika modifikacím toho typu k provozu na krátkých linkách. Poslední byl B747-400D („Domestic“), který byl určen výhradně k provozu na krátkých tratích. Od ostatních B747-400 byly na první pohled rozeznatelné absencí wingletů, které by zbytečně zvyšovaly hmotnost letounu a na krátkých linkách by neplnily svůj úsporný účel.

Provozovateli Boeingů 747 na krátkých i dálkových linkách byly obě největší japonské letecké společnosti, Japan Airlines (JAL) a All Nippon Airways (ANA). Při krátkém vnitrostátním letu z Tokia do Ósaky došlo také k nejtragičtější havárii jednoho letadla v historii, kdy se roku 1985 následkem chyby v údržbě zřítil Boeing 747SR společnosti JAL a na jeho palubě zahynulo 520 osob.

Ani japonským dopravcům se však nevyhnul trend snižování nákladů a s tím spojeného úbytku čtyřmotorových letadel na nebi. JAL, jeden z dlouhodobě nejloajálnějších zákazníků Boeingu, provoz B747 ukončil v roce 2011 a na jaře 2014 jej následoval také jeho větší soukromý konkurent ANA. Základ dálkové flotily obou společností je tedy dnes tvořen dvoumotorovými letouny B777 a B787 Dreamliner a tyto stroje tam lze spatřit též na linkách vnitrostátních. Čtyřmotorová letadla z flotily obou společností vymizela a žádná z nich je nemá ani objednané.

Doba, kdy desítky českých spotterů několikrát za léto obléhaly letištní plot v Kněževsi v očekávání příletu Boeingu 747-400 společnosti JAL, která do Prahy každoročně zajišťovala několik charterových letů, je již nenávratně pryč.

Obloha se mění

Ačkoli nejdelší non-stop pravidelná linka na světě spojující australské Sydney a americký Dallas je v současné době operována Airbusem A380, z 30 nejdelších pravidelných jich je již 23 operováno dvoumotorovými letouny, ve valné většině Boeingy 777 různých verzí. Boeing 777-200LR je pak dopravním letounem s vůbec nejdelším doletem na světě. Historicky nejdelší non-stop pravidelnou linku spojující Singapur a Newark sice rovněž zajišťoval čtyřmotorový Airbus A340-500, avšak linka byla roku 2013 zrušena a provoz typu A340 u Singapore Airlines byl ukončen. K ukončení provozu tohoto typu se kromě již výše

zmíněné Iberie a Virgin Atlantic chystá také jihoafrický národní přepravce South African Airways.

Naprostá většina oslovených zástupců významných světových dopravců se shoduje ve snaze provoz čtyřmotorových letounů ukončit, a ačkoli někteří z nich patří rovněž mezi objednavatele A380, s výjimkou společnosti Emirates se u žádného dopravce nebude jednat o páteří typ jejich dálkové flotily a ta tak bude takřka ve všech případech tvořena výhradně dvoumotorovými stroji pro 250-400 cestujících.

Ceny ropy stejně jako celková situace na trhu jsou však nyní velmi nestabilní a i samotní provozovatelé jsou ve stanovování přesných harmonogramů obnovy svých flotil opatrní. Již nyní je však jasné, že ústup čtyřmotorových dopravních letounů je nezvratitelným trendem a čtveřici kondenzačních čar za jedním letounem budeme na obloze pozorovat stále vzácněji.